

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**ESTUDO DE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E
REPRODUTIVAS EM REBANHOS DA RAÇA
HOLANDESA NA REGIÃO DE WITMARSUM, PARANÁ.**

GUILHERME OSCAR RICHTER

Tese apresentada à Universidade
Federal do Paraná para a obtenção
do Título de Mestre em Ciências
Veterinárias.

CURITIBA

1995

A comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a tese

Estudo de Características Produtivas e Reprodutivas em Rebanhos da Raça
Holandesa na Região de Witmarsum, Paraná.

Elaborada por

GUILHERME OSCAR RICHTER

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE MESTRE EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^a Clotilde de L. Branco Germiniani., Ph.D.

Prof. Luíz Mário Fedalto., Ph.D.

Prof. Humberto Gonzalo Monardes., Ph.D.

Curitiba, 18 de dezembro de 1995.

A J.H.S. e H.P.B. e por conseguinte a todos e a tudo. Aos meus pais, Guilherme (*in memoriam*) e Dalila. E, especialmente a Rosana, Mariana e Bernardo.

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Humberto Gonzalo Monardes, do Department of Animal Science da Mc Gill University, Montreal - Canadá, pela orientação, ensinamentos, amizade e atenção dispensadas durante a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Newton Pohl Ribas, Coordenador do convênio UFPR/APCBRH/Mc GILL UNIVERSITY/CIDA, co-orientador, pela confiança em nos permitir fazer parte do seu grupo de trabalho. Pelo exemplo incansável da busca pela perfeição profissional e em todos os aspectos.

Ao Prof. Metry Bacila, pela atenção dispensada durante o curso.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, em especial a Prof^a Clotilde de Lourdes Branco Germiniani, coordenadora do curso, que através de esforços e dedicação proporcionaram a formação necessária à obtenção do título.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação pela amizade, em particular a Rodrigo de Almeida e Cláudia Turra Pimpão, pelos auxílios prestados no decorrer desta pesquisa.

A colega Kung Dar Chi, pelos primeiros auxílios na elaboração deste estudo.

A Sra. Tânia M. Schrank, pela amizade e auxílios prestados.

Ao Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros da Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, pela cessão dos dados e valorosa colaboração do seu corpo de funcionários e técnicos possibilitando a realização desse trabalho.

Ao Department of Animal Science da McGill University - Canadá, que através de convênio com APCBRH/UFPR/CIDA, possibilitaram a realização dessa pesquisa.

À Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná, pela oportunidade do aperfeiçoamento profissional.

E a todos aqueles que, de alguma forma contribuíram durante a peregrinação desta senda, auxiliando assim a transposição de mais essa etapa da minha atual existência, dessa infinita, única e maravilhosa vida.

ÍNDICE

ABSTRACT.....	vii
RESUMO.....	ix
ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	02
2.2. Controle Leiteiro do Paraná.....	02
2.2. Fatores e suas influências em Características Produtivas - Período de Lactação, Produção de Leite e Gordura e Percentagem de Gordura.....	05
2.2.1. Rebanho.....	05
2.2.2. Ano de Parto.....	06
2.2.3. Estação de Parto.....	07
2.2.4. Grupo Genético.....	08
2.2.5. Origem do Reprodutor.....	08
2.2.6. Reprodutor (origem).....	09
2.2.7. Vaca.....	09
2.2.8. Idade ao Parto (linear e quadrática).....	10
2.2.9. Período de Lactação (linear).....	11
2.3. Fatores e suas Influências em Características Reprodutivas - Idade ao Primeiro Parto, Período de Serviço e Intervalo entre Partos.....	11

2.3.1. Rebanho.....	12
2.3.2. Ano de Parto.....	12
2.3.3. Estação de Parto.....	13
2.3.4. Grupo Genético.....	14
2.3.5. Ordem de Parto.....	15
2.3.6. Origem do Reprodutor.....	16
2.3.7. Reprodutor (origem).....	16
2.3.8. Vaca.....	16
2.3.9. Período de Lactação.....	17
 3. MATERIAL E MÉTODOS.....	 18
3.1. Material de Análise.....	18
3.1.1. Origem dos dados.....	15
3.1.2. Dados analisados.....	20
3.2. Métodos de Análise.....	21
3.2.1. Características Produtivas.....	22
3.2.1.1. Produção de leite, gordura e percentagem de gordura.....	22
3.2.1.2. Período de lactação.....	23
3.2.2. Características Reprodutivas.....	23
3.2.2.1. Idade ao primeiro parto.....	23
3.2.2.2. Período de serviço.....	24
3.2.2.3. Intervalo entre partos.....	25

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1. Características Produtivas.....	26
4.1.1. Produção de Leite.....	26
4.1.2. Produção de Gordura.....	33
4.1.3. Percentagem de Gordura.....	37
4.1.4. Período de Lactação.....	39
4.2. Características Reprodutivas.....	44
4.2.1. Idade ao Primeiro Parto.....	44
4.2.2. Período de Serviço.....	49
4.2.3. Intervalo entre Partos.....	54
5. CONCLUSÕES.....	60
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

ABSTRACT

Data on 4.194 lactations on 1574 Holstein cows, sired by 290 bulls, from 1983 to 1993 and distributed in 49 herds at Witmarsum region, State of Parana, were studied. The statistical analysis of productive traits used the least square method including the effects of herd, season, year of calving, genetic group, sire origin, sire, cow, age of calving (linear and quadratic) and lactation length (linear). In the analysis of lactation length the effect of open days (linear) was also included in the model. The model for reproductive traits (age at first parturition, open days and calving interval) also included the effect of lactation order. The observed means, standard deviations and coefficients of variation total milk yield, total fat yield and fat percentage were $6.296,8 \pm 907,5$ kg, 11,9%; $214,1 \pm 31,8$ kg, 12,9% and $3,42 \pm 0,28\%$, 5,9 %, respectively. The mean of lactation length was $306,6 \pm 47,1$ days and coefficients of variation was 14,4%. Milk yield and fat yield were influenced significantly by all effects. Genetic group did not affect milk yield. Fat percentage was influenced by herd, year of calving, sire origin, sire, age of calving (linear) and lactation length. Herd, year of calving, season, sire, cow, age of calving (linear) and open days (linear). Significantly influenced lactation lengths. The observed means, standard desviations and coefficients of variations of age

at first parturition, open days and calving interval were $30,0 \pm 4,5$ months, 12,7%; $116,0 \pm 59,0$ days, 46,5% and $396,0 \pm 59,0$ days, 10,6%. The age at first parturition was influenced by the effects of herd, year and season of calving and sire. Open days was influenced by herd, year of calving, lactation order, sire and cow. Calving interval was influenced by herd, year of calving, lactation order, sire and lactation length (linear and quadratic).

RESUMO

Foram estudadas 4194 lactações de 1574 vacas holandesas no período de 1983 a 1993, pertencentes a 49 rebanhos da região de Witmarsum, município de Palmeira, Paraná. As vacas são filhas de 290 reprodutores pertencentes a 9 grupos genéticos. As médias, desvios padrões e coeficientes de variação da produção de leite (Kg), produção de gordura (Kg), e percentagem de gordura foram respectivamente $6296,8 \pm 907,5$ kg, 11,9%; $214,1 \pm 31,8$ kg, 12,9% e 3,42 $\pm 0,28\%$, 5,9%. Os efeitos do rebanho, ano de parto, estação de parto, origem do reprodutor, reprodutor, vaca, idade ao parto e período de lactação foram significativos para as características de produção de leite e gordura. O efeito do grupo genético influenciou significativamente somente a produção de gordura. Para percentagem de gordura, apresentaram grau de significância apenas os efeitos do rebanho, ano de parto, reprodutor, vaca, idade ao parto e período de lactação. A média, desvio padrão e coeficiente de variação para o período de lactação foram respectivamente de $306,6 \pm 47,1$ dias e 14,4%. Para esta característica, os efeitos do rebanho, ano e estação de parto, reprodutor (aninhado com origem do reprodutor), vaca e período de serviço (linear) influenciaram significativamente ($p \leq 0,01$), bem como o efeito da idade ao parto ($p \leq 0,05$). As características reprodutivas de idade ao primeiro parto, período de serviço e intervalo entre partos, apresentaram as seguintes médias, desvios padrão e coeficientes de variação, respectivamente de: $30,0 \pm 4,5$ meses, 12,7%; $116,0 \pm 59,0$ dias, 46,5% e $396,0 \pm 59,0$ dias, 10,6%. A idade ao primeiro parto foi influenciada significativamente pelo rebanho, ano e estação de parto e pelo

efeito reprodutor. O período de serviço teve influência significativa dos efeitos do rebanho, ano de parto, ordem de parto, reprodutor e vaca. Sendo que, a característica de intervalo entre partos foi influenciada significativamente pelo rebanho, ano de parto, ordem de parto, reprodutor e período de lactação (linear e quadrático).

ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS

TABELA	PÁGINA
01 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos, desvios-padrões e coeficientes de variação, das características produtivas.....	26
02 - Resumo da análise de variância da produção de leite, produção de gordura e da percentagem de gordura.....	27
03 - Número do rebanho, número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões para produção de leite (Kg), gordura (Kg) e percentagem de gordura, segundo o rebanho, para valores máximos e mínimos observados.....	28
04 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões da produção de leite (Kg), gordura (Kg) e percentagem de gordura, segundo o ano de parto.....	29
05 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões, da produção de leite (Kg), gordura (Kg) e percentagem de gordura, segundo a estação de parto.....	29
06 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões, da produção de leite (Kg), gordura (Kg) e percentagem de gordura, segundo o grupo genético.....	30

07- Estimativas dos coeficientes de correlação (r) e regressão (b) da produção de leite (Kg), produção de gordura (Kg) e percentagem de gordura em relação à duração do período de lactação em dias.....	33
08- Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões, da produção de leite (Kg), gordura (Kg) e percentagem de gordura, segundo a origem do reprodutor.....	35
09 - Estimativas dos coeficientes de regressão (b) da produção de leite e produção de gordura em relação a idade ao parto, em meses.....	38
10 - Resumo da análise de variância do período de lactação, em dias.....	40
11 - Número do rebanho, número de observações e estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do período de lactação (dias), para os valores máximos e mínimos observados, segundo o rebanho.....	40
12 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do período de lactação, segundo o ano de parto.....	41
13 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do período de lactação, segundo a estação de parto.....	42
14 - Estimativa do coeficiente de correlação (r) e de regressão (b) do período de lactação, em relação ao período de serviço.....	44

15 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos, desvios padrões e coeficientes de variação das características reprodutivas.....	44
16 - Resumo da análise de variância da idade ao primeiro parto, em meses.....	45
17 - Número do rebanho, número de observações e estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões da idade ao primeiro parto (em mese), para os valores máximos e mínimos observados, segundo o rebanho.....	47
18 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões da idade ao primeiro parto (em meses), segundo o ano de parto.....	47
19 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões da idade ao primeiro parto (em meses), segundo a estação de parto.....	48
20 - Resumo da análise de variância do período de serviço, em dias.....	50
21 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do período de serviço (em dias), para os valores máximos e mínimos observados, segundo o rebanho.....	51

22 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do período de serviço (em dias), segundo o ano de parto.....	52
23 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do período de serviço (em dias), segundo a ordem de parto.....	53
24 - Resumo da análise de variância do intervalo entre partos, em dias.....	55
25 - Número do rebanho, número de observações e estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do intervalo entre partos (em dias), para os valores máximos e mínimos observados, segundo o rebanho.....	56
26 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do intervalo entre parto (em dias), segundo o ano de parto.....	57
27 - Número de observações, estimativas das médias por quadrados mínimos e erros padrões do intervalo entre partos (em dias), segundo a ordem de parto....	58

GRÁFICO	PÁGINA
01- Produção de leite e produção de gordura, segundo a idade da vaca ao parto.....	32

1. INTRODUÇÃO

O Brasil situa-se como o sétimo maior país produtor de leite a nível mundial, com cerca de 16,1 bilhões de litros produzidos anualmente, segundo USDA (1994). No entanto, com uma população total estimada em 147 milhões de habitantes, segundo o IBGE (1993), caracterizou-se ao longo dos últimos anos, como país deficitário no tocante a disponibilidade “per capita” mínima de leite, recomendada de 400 ml/ pessoa/ dia.

O rebanho leiteiro nacional, de aproximadamente 34,2 milhões de cabeças, apresenta uma produtividade média extremamente baixa, de 784 litros/vaca/ano, segundo o IBGE (1993). Esta situação, reflexo de problemas estruturais, tecnológicos, bem como de políticas adotadas para o setor nas últimas décadas, tem nos componentes meio ambiente e genética, importantes fatores que influenciam o desempenho dos rebanhos leiteiros brasileiros.

O rebanho bovino leiteiro do Estado do Paraná é constituído de aproximadamente 1,9 milhões de cabeças, segundo o IBGE (1993). A produção total de leite do estado é de 1,36 bilhões de litros anualmente, representando uma disponibilidade “per capita” de 438 ml/pessoa/dia. No entanto, apresenta uma produtividade média de 1147 litros/vaca/ano, que apesar de ser superior à média nacional, situa-se em patamares muito aquém do ideal.

A pecuária leiteira constitui atividade prioritária para o estado, face a significativa expressão econômica e social que representa. A produção do estado encontra-se dividida em três grandes regiões: Norte, responsável por 42% do total; Oeste, participa com 25% do total e a região Sul, com 33% do total, segundo a SEAB/DERAL (1993). Cada região apresenta características

específicas de clima, manejo, alimentação e base genética dos animais. No entanto, consideráveis esforços têm sido empreendidos por produtores e instituições, procurando obter melhores produtividades dos rebanhos leiteiros nessas bacias, principalmente com transferências de animais especializados.

Assim, a análise do desempenho dos animais nos vários rebanhos é fundamental, uma vez que as respostas fenotípicas dependem do genótipo do indivíduo e sua interação com o ambiente em que vive.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de alguns fatores genéticos e não genéticos sobre as características produtivas e reprodutivas, em vacas da raça holandesa da bacia leiteira de Witmarsum, município de Palmeira, região Sul do Paraná, controlados oficialmente pelo Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. CONTROLE LEITEIRO DO PARANÁ.

Segundo **RIBAS** (1989), o Controle Leiteiro Oficial é a mais importante prova zootécnica para bovinos leiteiros, destacando-se sua execução nos países que possuem pecuária desenvolvida com EUA, Canadá, Holanda, França, Alemanha e Inglaterra. No Brasil essa prática é pouco difundida e somente cerca de 3% das vacas leiteiras são submetidas ao controle oficial, pois os custos das operações de campo, laboratoriais e de processamento de dados, a falta de apoio dos governos estadual e federal, as deficiências em recursos humanos são aspectos que limitam a difusão dessa prova zootécnica em nosso rebanhos.

Ainda, **RIBAS** (1992) registra que as informações de produção, da qualidade do leite (% gordura, % proteína e contagem de células somáticas) associadas com manejo, fornecerão aos criadores e instituições interessadas (Associações de Criadores, Indústrias de Laticínios, Ministério da Agricultura, Universidades, Institutos de Pesquisa e Centrais de Teste de Reprodutores) um sistema de informações detalhados sobre a performance de vacas e rebanhos de forma que futuras decisões poderão ser tomadas visando o melhoramento dos rebanhos leiteiros.

A Associação Paranaense de Criadores de Bovinos (APCB), foi fundada em 27 de março de 1953, em Curitiba - PR, sendo registrada no Departamento Nacional de Produção Animal do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária sob o nº 13 da série Entidade Estadual. Foi também considerada de Utilidade Pública pelo Decreto Estadual nº 18.184 de 09 de julho de 1955, pois a sua criação objetivou congregar os criadores e o fomento dos serviços de registro genealógico e controle leiteiro oficial.

Assim, o controle leiteiro teve sua origem na APCB em 01 de julho de 1966, iniciando os trabalhos em 03 rebanhos com 88 animais.

Históricamente vale ressaltar a iniciativa de Newton Pohl Ribas, professor da disciplina de Melhoramento Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná que em março de 1983 formalizou o projeto de pesquisa e extensão através de convênio de cooperação técnica entre a UFPR e APCB. O objetivo era estabelecer através do Departamento de Zootecnia, condições técnicas para informatizar o serviço de controle leiteiro da APCB, bem como criar um banco de dados e desenvolver tecnologia na área de “software” básicos e de sistemas operacionais, no sentido do gerenciamento dos arquivos de dados, visando a produção de relatórios computadorizados mensais e anuais

sobre o desempenho produtivo, reprodutivo e da qualidade do leite dos rebanhos controlados no Estado do Paraná.

Ainda por iniciativa do Prof. Newton Pohl Ribas, em 17 de março de 1986, a UFPR e APCB formalizaram convênio de cooperação internacional com a MCGILL UNIVERSITY (MacDonald Campus) e Dairy Herd Analysis Service de Quebec (DHAS) de Montreal - Canadá. Este recebeu apoio financeiro da Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional (CIDA) com objetivos de fomento da pesquisa, extensão e ensino. Bem como, incorporou novas tecnologias através da doação de analisadores eletrônicos de leite (% de gordura, % de proteína e contagem de células somáticas), treinamento de pessoal técnico no Canadá e no Brasil e ainda estabeleceu no Paraná o primeiro laboratório centralizado de análise de leite.

Em 17 de março de 1990, através de Assembléia Geral, os associados da APCB, votaram a mudança da razão social de APCB para APCBRH bem como referendaram decisão do Conselho Técnico, que estabeleceu novo organograma do serviço de controle leiteiro do Paraná, inclusive adotando novo título e logomarca, passando a ser caracterizado por Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, objetivando controlar todos os animais que produzem leite, sem distinção de raças, seguindo exemplo internacional dos DHAS dos EUA, Canadá, Alemanha, Holanda, Inglaterra e França.

Em 20 de maio de 1991 foi inaugurada a nova Sede do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, localizado à Rua Percy Feliciano de Castilho nº 483 em Curitiba - PR.

Segundo **RIBAS** (1993), em junho de 1993, o P.A.R.L.PR encerrou oficialmente a primeira lactação com controle de proteína do leite no Brasil,

colocando o Paraná em condições de igualdade com outros serviços de análise de rebanhos leiteiros de países como EUA e Canadá

Assim, desde a sua origem até a presente data (1966 à 1995) o controle de rebanhos leiteiros do Paraná acumulou em seu banco de dados registros de 139.086 lactações encerradas de 74.427 vacas das raças Holandesas, Jersey, Pardo Suiço e seus mestiços. Em dezembro de 1995, as estatísticas indicavam um controle médio de 17.552 vacas em 402 rebanhos por mês.

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, que através de sua Revista Gado Holandês de novembro de 1995, o Estado do Paraná ocupa no "ranking" nacional o primeiro lugar em criadores e lactações encerradas por estado, representando 36.2% e 41.6% do total do país, respectivamente.

2.2. FATORES E SUAS INFLUÊNCIAS EM CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS-PERÍODO DE LACTAÇÃO, PRODUÇÃO DE LEITE, GORDURA E PERCENTAGEM DE GORDURA.

2.2.1. Rebanho

O efeito do rebanho, traduz-se em importante fator na objetivação das características produtivas. Condições específicas edafoclimáticas, face a localização geográfica, bem como, condução do manejo, material genético utilizado e pressão de seleção, levam inevitavelmente à níveis diferentes de produção entre rebanhos.

No Brasil, NEIVA *et al.* (1992) e RIBAS *et al.* (1983), relataram a influência significativa do rebanho sobre a duração do período de lactação, o mesmo observando McDOWELL *et al.* (1976), no México.

As produções de leite e de gordura, da mesma forma, receberam forte influência do rebanho, conforme observam diversos autores em estudos de rebanhos holandeses, como BARBOSA (1991); CAMÕES *et al.* (1976); COSTA *et al.* (1982); REIS e SILVA (1987) e RORATO *et al.* (1987).

No Brasil, RIBAS *et al.* (1983), relatou influência significativa do rebanho sobre a produção de leite respondendo por cerca de 13,8% da variação total.

CAMÕES *et al.* (1976), em Porto Rico; NORMAN *et al.* (1972), nos Estados Unidos, bem como BARBOSA (1991) e RORATO (1982) no Brasil, relataram influência significativa do efeito do rebanho sobre a percentagem de gordura.

2.2.2. Ano de Parto.

O efeito do ano de parto, reflete um conjunto de variáveis que os animais estão sujeitos ao longo do ano e na evolução dos mesmos. Essas influências refletem variações de manejo, clima, composição do rebanho, bem como melhoramento genético.

McDOWELL *et al.* (1976), KIWUNA (1974), observaram variações significativas da duração média do período de lactação, com aumento da duração no decorrer dos anos.

Porém, CAMÕES *et al.* (1976), estudando 19.000 lactações da raça holandesa, observaram uma diminuição da duração média das lactações no decorrer dos anos.

Efeitos significativos sobre as produções de leite, gordura e percentagem de gordura foram relatados por ALVES NETO *et al.* (1967), FREITAS *et al.* (1980) e RIBAS *et al.* (1983), no Brasil. Ainda, CAMÕES *et al.* (1976) em Porto Rico e HARDIE *et al.* (1972), nos Estados Unidos, relataram significância deste efeito sobre as produções.

2.2.3. Estação de Parto.

O conjunto das diferenças de temperatura, índice pluviométrico e umidade relativa do ar, no decorrer das estações, concorrem, principalmente, para a variação da oferta quantitativa e qualitativa de pastagens em cada época.

Assim, espera-se um desempenho das características produtivas, diferente no transcorrer de cada estação, em condições de produção semi-extensiva.

No Brasil, ALVES NETO *et al.* (1967), relataram períodos de lactação mais longos em animais cujos partos ocorreram de maio a junho, sendo que aqueles ocorridos em janeiro apresentavam um período mais curto.

Ainda, MILAGRES *et al.* (1988); RIBAS *et al.* (1983) e VASCONCELOS (1986) no Brasil, encontraram efeito significativo da estação de parto, no período de lactação.

Entretanto, MANDUJANO (1979) e QUEIROZ *et al.* (1987) no Brasil, não observaram significância do efeito da estação de parto sobre o período de lactação.

A influência significativa da estação de parto sobre a produção de leite e gordura, foram relatados por FREITAS *et al.* (1980), MADALENA *et al.* (1990) e RIBAS *et al.* (1983), no Brasil. No entanto, para RORATO *et al.* (1986), a influência da estação de parto não foi significativa para as características produtivas. BARBOSA (1991), trabalhando com 1286 lactações da raça holandesa, da mesma forma, não encontrou significância desse efeito sobre as produções de leite e gordura e percentagem de gordura.

2.2.4. Grupo Genético.

Na expectativa de conseguir melhores desempenhos produtivos, inúmeros trabalhos de cruzamentos são realizados entre raças ou acasalamentos absorventes com raças européias leiteiras.

No entanto, diferentes desempenhos são observados, de acordo com o grupo genético do animal.

No Brasil, REIS *et al.* (1983), observaram que animais com maior grau de pureza apresentaram um período de lactação menor. No entanto, QUEIROZ *et al.* (1987) no Brasil, AMBLE *et al.* (1958) na Índia e BRANDT *et al.* (1966) nos Estados Unidos, observaram, ao contrário, que quanto menor o grau de pureza dos animais menor era a duração do período de lactação.

No Brasil, RIBAS *et al.* (1983), trabalhando com 4.450 lactações de rebanhos holandeses, relataram que os animais puro por cruza foram superiores aos animais puros de origem em produção de leite e de gordura, mas inferiores no entanto, em percentagem de gordura.

Porém, ALVES NETO *et al.* (1967) no Brasil e BRANTON *et al.* (1967) nos Estados Unidos, estudando o desempenho produtivo de animais puros e mestiços, verificaram que os animais com maior grau de pureza apresentaram maiores produções.

2.2.5. Origem do Reprodutor.

O efeito da origem do reprodutor não apresentou significância sobre o período de lactação, segundo relatos de CHI *et al.* (1994), num total de 4380 lactações da raça holandesa. No entanto, em relação as características de produção de leite e gordura e percentagem de gordura, os referidos autores

relataram significância deste efeito. Na Polônia, ZARNECKI *et al.* (1991) encontraram resultados semelhantes.

No Brasil, RORATO (1988), registrou significância somente sobre a produção de leite.

No México, McDOWELL *et al.* (1976), relataram que as produções de animais filhas de reprodutores originários de climas temperados eram iguais ou superiores que aquelas de filhas de reprodutores locais.

2.2.6. Reprodutor (Origem).

O efeito do reprodutor, não influenciou o período de lactação, segundo relatos de BARBOSA *et al.* (1994) e RIBAS *et al.* (1983) em estudos com rebanhos holandeses, no Brasil. No entanto, COSTA *et al.* (1982) e NOBRE *et al.* (1984), encontraram significância desse efeito sobre a produção de leite. No tocante a produção de gordura e percentagem de gordura, BARBOSA (1991), constatou, da mesma forma, significância desse efeito.

2.2.7. Vaca

O efeito da vaca, traduz-se de grande significância, segundo relatos de diversos autores, sobre as características produtivas, evidenciando a grande variabilidade genética entre as vacas e sugerindo, que trabalhos de melhoramento genético baseados em uma seleção criteriosa, poderão levar a ganhos genéticos significativos.

No Brasil, RIBAS *et al.* (1993) analisando 8.558 lactações de 3.526 vacas da raça holandesa, constataram efeito significativo do efeito da vaca ($P \leq 0,01$) sobre as produções de leite, gordura e percentagem de gordura. Resultados

semelhantes foram observados por FREITAS *et al.* (1980), RORATO *et al.* (1986) e SIQUEIRA (1976). Da mesma forma QUEIROZ *et al.* (1991); encontraram significância desse efeito ($P \leq 0,05$), para as características de produção de leite e duração do período de lactação, em trabalho com 1710 lactações de 672 vacas da raça holandesa.

2.2.8. Idade ao Parto

Diversos trabalhos realizados tanto em clima temperado como tropical, evidenciam a importância do efeito da idade da vaca ao parto, como fonte de variação nas características produtivas. A variabilidade deve-se às alterações, anátomo-fisiológicas, coincidindo o desempenho máximo com a completa maturidade do animal. Resultados de pesquisa, indicam um aumento da capacidade produtiva, à taxas decrescentes, até a maturidade, entre o 6^o e 8^o ano de idade, decrescendo com o avanço da mesma, como observa RIBAS (1981). Da mesma forma, ALVES NETO *et al.* (1967), BRANTON *et al.* (1974) e RIBAS *et al.* (1983), relataram efeito significativo desse efeito sobre o período de lactação, com tendência de decréscimo linear com o avanço da idade. No entanto, BARBOSA *et al.* (1994), CAMÕES *et al.* (1976) e McDOWELL *et al.* (1976) não encontraram significância desse efeito sobre a duração do período de lactação. No Brasil, RIBAS *et al.* (1983) encontraram significância ($P \leq 0,01$) para a produção de leite e gordura, de forma quadrática, observando que as produções máximas por lactação foram obtidas em vacas com 85 meses e 82 meses de idade, respectivamente para a produção de leite e gordura. Para a característica porcentagem de gordura, os mesmos autores observaram significância desse efeito ($P \leq 0,01$), de forma linear. BARBOSA (1991), no entanto, constatou

significância quadrática para as três características estudadas, observando que a idade de máxima produção é, principalmente, determinada pela idade de início da vida reprodutiva, bem como pelo intervalo entre partos, face ao manejo geral adotado.

2.2.9. Período de Lactação

O período de lactação, tempo compreendido entre a data do parto e a secagem da vaca, traduz-se em importante fonte de variação, interferindo nas produções de leite, gordura e percentagem de gordura, havendo estreita associação com estas características, segundo RIBAS *et al.* (1983).

As estimativas de heritabilidade para a duração do período de lactação são geralmente baixas, demonstrando a forte influência do meio, conforme observam McDOWELL *et al.* (1976) e NEIVA *et al.* (1992).

No Brasil, NEIVA (1977), OLIVEIRA (1973) e RIBAS (1981), em estudos com rebanhos holandeses, encontraram coeficiente de correlação de 0,73, 0,64 e 0,58, respectivamente, para a característica de produção de leite. No México, também em rebanhos holandeses, McDOWELL *et al.* (1976) encontraram um coeficiente de correlação entre o período de lactação e a produção de leite de 0,58.

2.3. FATORES E SUAS INFLUÊNCIAS EM CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS - IDADE AO PRIMEIRO PARTO, PERÍODO DE SERVIÇO E INTERVALO ENTRE PARTOS.

2.3.1. Rebanho.

O efeito do rebanho, evidencia-se como significativo sobre as características reprodutivas, refletindo, principalmente, o conjunto de cuidados dispensados às bezerras e novilhas, tornando-as aptas para a cobertura no caso específico da característica idade ao primeiro parto, e no manejo geral das vacas, em relação ao período de serviço e intervalo entre partos.

No Brasil, CHI (1993) e RIBAS (1981), verificaram a influência do rebanho sobre idade ao primeiro parto, tendo também encontrado resultado semelhante LEE (1974), no Canadá.

Diferenças significativas entre rebanhos foram relatados, sobre o intervalo entre partos, em vacas da raça holandesa, por SIQUEIRA (1976) e RIBAS (1981), no Brasil, indicando que estas diferenças são devido a ação do homem no manejo, na alimentação e na sanidade dos animais, bem como a problemas inerentes ao próprio animal. No México, McDOWELL *et al.* (1976), da mesma forma, relataram significância do efeito rebanho sobre esta característica reprodutiva. Para a característica período de serviço, o efeito do rebanho também apresentou influência significativa, segundo relatos de SILVA *et al.* (1992) e SIMERL *et al.* (1992) nos Estados Unidos.

2.3.2. Ano de Parto.

Diferenças climáticas, de práticas de manejo e alimentação nos diferentes anos, contribuem para variação significativa sobre as características reprodutivas, segundo MISHIRA *et al.* (1977).

No Brasil, BASILE *et al.* (1986), MULLER (1971), NOBRE *et al.* (1984), e RIBAS (1981) em estudos de rebanhos holandeses, encontraram efeito

significativo do ano sobre a idade ao primeiro parto, com tendência de aumento no decorrer dos anos. Segundo RIBAS (1981), o aumento da idade ao primeiro parto com o evoluir dos anos, tem como causa uma prática deliberada por parte dos criadores de retardamento de início da vida reprodutiva das novilhas, com intuito de não prejudicá-las com uma lactação muito precoce.

Por outro lado, CHI (1993) no Brasil e KAUL *et al.* (1973) na Índia, não encontraram efeito do ano de parto sobre a idade ao primeiro parto.

Variações significativas, de um ano para outro, no intervalo entre partos, também foram relatados por RIBAS (1981) e SIQUEIRA (1976) no Brasil. Em regiões de clima temperado, BONONI (1957) na Itália e SPIKE e MEADOWS (1973) nos Estados Unidos, da mesma forma encontraram efeito significativo do ano sobre o intervalo entre partos.

No entanto McDOWELL *et.al.* (1976), no México, não observaram significância desse efeito na característica, em vacas da raça holandesa.

Segundo relatos de COSTA (1980), SILVA *et al.* (1992) e SIMERL *et al.* (1992), o efeito do ano exerceu influência significativa sobre o período de serviço, observando o primeiro autor que o fato está associado à falhas na detecção de cios, às quais estavam contribuindo para o prolongamento do período de serviço.

2.3.3. Estação de Parto.

O efeito da estação sobre a idade ao primeiro parto, foi observado por BASILE *et al.* (1986) de forma quadrática ($P \leq 0,01$), em 357 novilhas holandesas e por RIBAS *et al.* (1984) no Brasil.

JOUBERT (1954), estudando vacas da raça holandesa, também relatou variação na idade ao primeiro parto em função de mudanças estacionais do plano nutricional.

No entanto, resultados discordantes foram relatados por CHI *et al.* (1994), NOBRE *et al.* (1984) e RIBAS (1981) também no Brasil, e por McDOWELL *et al.* (1976) no México e LEE e HICKMAN (1972) no Canadá, observando uma constância da idade ao primeiro parto no transcorrer das estações.

Para a característica intervalo entre partos, LUDER *et al.* (1974) e SIQUEIRA (1976), relataram influência significativa do efeito da estação sobre esta característica, evidenciando que intervalos iniciados no inverno e outono eram menores, podendo ser explicada pela adaptabilidade dos animais na época mais seca e fria, apresentando-se mais favorável fisiologicamente, com conseqüente taxa de concepção superior.

No entanto, RIBAS (1981) no Brasil e McDOWELL *et al.* (1976) no México, não observaram efeito da estação sobre o intervalo entre partos, em vacas da raça holandesa.

O período de serviço sofreu influência significativa do efeito estação, ($P \leq 0,05$), segundo relato de McDOWELL *et al.* (1976), em estudo de vacas holandesas no México, observando a maior média em julho (154 dias), e a menor em janeiro (130 dias). Também COSTA (1980), no Brasil, observou que vacas paridas de janeiro a março, apresentaram período de serviço menores que àquelas paridas no final do ano, em temperatura ambiente mais elevada por ocasião da cobertura.

2.3.4. Grupo Genético.

No Brasil, BASILE *et al.* (1986), CHI *et al.* (1994), e POLASTRE *et al.* (1987), bem como RINCON *et al.* (1982) nos Estados Unidos, não encontraram significância do efeito do grupo genético sobre a idade ao primeiro parto. Todavia

RIBAS *et al.* (1983) no Brasil e HOLMANN *et al.* (1990) na Venezuela, observaram que as novilhas puras de origem, foram mais precoces que as demais de menor grau de pureza.

Para a característica intervalo entre partos, RIBAS (1981) no Brasil e KOGEL *et al.* (1976), não observaram efeito do grupo genético.

No entanto, PRIMO *et al.* (1978) no Brasil, em vacas da raça holandesa, observaram que os animais puro por cruza apresentaram menores intervalos quando comparados aos puros de origem.

2.3.5. Ordem de Parto

No Brasil, COSTA (1980), MANSO *et al.* (1980), RIBAS (1981) e SIQUEIRA (1976), não encontraram efeito significativo da ordem de parto sobre a duração dos intervalos entre partos. No entanto, PIMPÃO *et al.* (1995), em estudo de 6.338 intervalos de vacas holandesas, a ordem de parto foi significativo sobre esta característica ($P \leq 0,01$), observando um aumento do intervalo com a evolução da ordem de parto. Os autores atribuem que esta tendência seja devido aos criadores comercializarem seus melhores animais após o segundo ou terceiro parto.

Da mesma forma, McDOWELL *et al.* (1976), PLASE *et al.* (1968) e SCHAEFFER e HENDERSON (1972), observaram variação nos intervalos, relatando, no entanto, que a duração dos mesmos decresciam à medida que evoluía a ordem de parto.

2.3.6. Origem do Reprodutor

O efeito da origem do reprodutor, segundo estudos em vacas da raça holandesa realizadas por CHI *et al.* (1994) no Brasil e ZARNECKI *et al.* (1991) na Polônia, bem como por MONARDES *et al.* (1995), trabalhando com 6.302 vacas em primeira lactação, não exerceu influência significativa ($P > 0,05$) sobre a idade ao primeiro parto.

Para a característica período de serviço, da mesma forma PIMPÃO *et al.* (1995), não observaram significância do efeito da origem do reprodutor, em pesquisa com 4.162 lactações de vacas holandesas.

2.3.7. Reprodutor (Origem)

No Brasil, PIMPÃO *et al.* (1995) e RIBAS *et al.* (1983), em estudos com rebanhos holandeses, verificaram efeito significativo ($P \leq 0,01$) do reprodutor, sobre as características reprodutivas de idade ao primeiro parto e intervalo entre partos. PIMPÃO *et al.* (1995) relataram que esse efeito, participou com significativos 39,5% da variação total em relação a idade ao primeiro parto. Da mesma forma, FREITAS *et al.* (1995) trabalhando com rebanhos leiteiros, relataram efeito significativo do reprodutor sobre o intervalo entre partos ($P \leq 0,01$).

2.3.8. Vaca.

O efeito da vaca, segundo relatos de FREITAS *et al.* (1995), apresentou significância ($P \leq 0,01$) sobre a característica intervalo entre partos, em estudo de 2.370 lactações de 586 vacas, no Brasil.

2.3.9. Período de Lactação.

O período de lactação, segundo trabalho realizado por PIMPÃO *et al.* (1995), influenciou ($P \leq 0,01$), de forma quadrática a característica reprodutiva de intervalo entre partos, contribuindo com 12,5 % da variação total.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAL DE ANÁLISE

3.1.1. Origem dos Dados

Os dados utilizados neste estudo, foram obtidos junto a Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, oriundos do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, do Convênio APCBRH/UFPR/McGILL UNIVERSITY/CIDA, localizado em Curitiba, Paraná. Estes dados referem-se as lactações de vacas provenientes dos rebanhos associados à Cooperativa Agropecuária Witmarsum Ltda., com sede no município de Palmeira, Estado do Paraná, controladas oficialmente no período de 1983 a 1993.

Localizada na região dos Campos Gerais do estado, no segundo planalto, latitude (S) 25° 21' e longitude (W) 49° 56', de topografia levemente ondulada, a bacia leiteira de Witmarsum está a uma altitude média de 820 metros. Pela classificação de W. Köppen, IAPAR (1994), o clima da região é Cfb, temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, tendo temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida. A umidade relativa do ar está entre 75 a 85% e a temperatura média do mês mais quente, novembro, é de 32,1 °C e do mês mais frio, julho, é de 0,4 °C com média anual de 18,3 °C, considerando os últimos 11 anos. As precipitações mensais médias oscilam entre 84,9 mm para o mês de agosto (mais baixa) e 209,8 mm para o mês de maio (mais alta). A média anual de evapotranspiração é de 1000mm (Pennam), com insolação total anual entre 1800 a 2000 horas. O número de horas de frio abaixo de 7°C (média do mês de maio a agosto)

encontra-se entre 80 a 200 horas, sendo o número de ocorrências de geadas de 10 a 25 dias/ano. Os ventos predominantes são de direção nordeste e leste.

Os rebanhos desta região, tradicionalmente têm na exploração leiteira a sua atividade principal. Os animais são especializados e de bom padrão zootécnico e são comumente comercializados como matrizes para outros estados. De maneira geral as propriedades dispõem de boa infra-estrutura em termos de formação de pastagens, fenação, silagem, de armazenamento e distribuição de ração.

Com o regime de semi-estabulação, os animais permanecem nos pastos a maior parte do dia e são recolhidos nos períodos de ordenha, ocasião em que recebem o arração com suplementação de concentrados.

Os rebanhos são alimentados à base de pastagens anuais e perenes, de inverno e de verão, feno, forragens pré-secadas e silagem. A suplementação energética é feita através dos concentrados durante o arração e a mistura mineral é fornecida em cochos cobertos em locais de comum acesso. A silagem mais utilizada é a de milho, produzida no local e fornecida geralmente nas estações mais frias.

As propriedades são equipadas com conjuntos de ordenhadeira mecânica, estábulos forrageiros, silos trincheira, bezerreiros, esterqueiras, além de outras benfeitorias.

O manejo sanitário dos rebanhos é bastante rigoroso e os animais são sistematicamente vacinados contra febre aftosa, brucelose, raiva, carbúnculo e pneumoenterite. O controle de endo e ectoparasitoses é regularmente feito, bem com o controle da tuberculose e da mastite.

As novilhas se iniciam no esquema reprodutivo do rebanho em torno de 18 meses de idade ou com aproximadamente 350 kg de peso vivo. As vacas são

cobertas 60 dias após o parto. A escolha do reprodutor, a critério de cada criador, geralmente é acompanhada por recomendações técnicas da Comissão Pecuária da Cooperativa. O sêmen utilizado é proveniente de touros provados, na sua maior parte originários dos Estados Unidos e do Canadá. Para a monta natural são utilizados touros PO, selecionados na própria região.

3.1.2. Dados Analisados

Após triagem prévia, utilizaram-se 4194 lactações de 1574 vacas da raça holandesa, variedade preta e branca, pertencentes a 9 grupos genéticos, filhas de 290 reprodutores localizados em 49 rebanhos, controladas no período de 1983 a 1993. O número de observações foi de 11,8 por reprodutor.

As restrições impostas para a seleção dos dados e consequentemente exclusão para o estudo das características produtivas, foram:

- raça não holandesa;
- grau de sangue inferior a 31/32;
- idade ao parto inferior a 20 e superior a 140 meses;
- período de lactação inferior a 120 e superior a 400 dias.

Os meses de parto foram agrupados segundo as estações oficiais:

- dezembro, janeiro e fevereiro = verão;
- março, abril e maio = outono;
- junho, julho e agosto = inverno.
- setembro, outubro e novembro = primavera;

Os grupos genéticos superiores a GC/6 foram agrupados na classe GC/6.

Para o estudo das características reprodutivas:

- a) Idade ao primeiro parto, a restrição imposta foi:

- exclusão das observações cujo primeiro parto ocorreu em idade inferior a 20 e superior a 42 meses. Desta forma, o presente estudo compreendeu:

- número total de observações igual a 1239;
- número total de reprodutores igual a 223;
- o número médio de observações por reprodutor foi de 4,6 (K).

b) Período de serviço, a restrição imposta foi:

- exclusão das observações cujo período de serviço foi inferior a 40 e superior a 365 dias. Desta forma, o estudo compreendeu:

- número total de observações igual a 2400;
- número total de reprodutores igual a 232;
- o número médio de observações por reprodutor foi de 8,2 (K).

c) Intervalo entre partos, a restrição imposta foi:

- exclusão das observações cujo intervalo entre partos foi inferior a 320 e superior a 645 dias. Desta forma, o estudo compreendeu:

- número total de observações igual a 2400;
- número total de reprodutores igual a 232;
- o número médio de observações por reprodutor foi de 8,2 (K).

3.2. Métodos de Análise

A triagem prévia dos dados foi realizada no Centro de Processamento de Dados do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, Curitiba, Paraná e

posteriormente analisados estatisticamente no Department of Animal Science, MacDonald Campus of Mc Gill University; Montreal, Canadá.

Foi empregado, para as análises estatísticas dos dados, o método dos quadrados mínimos, pelo General Linear Model (GLM) do programa S.A.S., versão 6.1, segundo LITTEL *et.al.* (1993).

3.2.1. Características Produtivas

3.2.1.1. Produção de leite, gordura e percentagem de gordura.

Para o estudo dos efeitos que poderiam estar influenciado a produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura, adotou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + R_i + A_j + E_k + G_l + O_m + T_{mn} + V_{ilmno} + b_1 (l_{ijklmnop} - l) + b_2 (l_{ijklmnop} - l)^2 + b_3 (D_{ijklmnop} - D) + b_4 (D_{ijklmnop} - D)^2 + e_{ijklmnop}$$

Onde:

$Y_{ijklmnop}$ = produção de leite ou produção de gordura, ou percentagem de gordura na lactação p , da vaca o , filha do reprodutor n , da origem m , sendo a vaca pertencente ao grupo genético l , tendo o parto ocorrido na estação k , no ano de parto j e no rebanho i ;

μ = constante geral;

R_i = efeito do rebanho i , sendo i , = 1, ..., 49;

A_j = efeito de ano de parto j , sendo j , = 1983, ..., 1993;

E_k = efeito da estação de parto k , sendo k , = 1=(dez-jan-fev), 2=(mar-abr-mai), 3=(jun-jul-ago) e 4=(set-out-nov);

G_l = efeito do grupo genético l , sendo l = 1=(PO), 2=(GHB), 3=(31/32), 4=(GC/1), 5=(GC/2), 6=(GC/3), 7=(GC/4), 8=(GC/5) e 9=(≥GC/6);

O_m = efeito da origem do reprodutor m , sendo m = 1=(BRA/IA), 2=(BRA/MN), 3=(ARG/MN), 4=(EUA/IA), 5=(CAN/IA) e 6=(ALE/IA);

T_{mn} = efeito do reprodutor n , sendo n = 1, ..., 290; Aninhado com o efeito da origem do reprodutor m ;

V_{ilmno} = efeito da vaca o , sendo o = 1, ..., 1574; Aninhado com os efeitos do rebanho i , do grupo genético l , da origem do reprodutor m e do reprodutor n ;

b_1 e b_2 = coeficiente de regressão linear e quadrático da característica $Y_{ijklmno}$, considerando a idade da vaca ao parto;

$l_{ijklmnop}$ = idade da vaca ao parto, em meses;

l = média de idade das vacas ao parto;

b_3 e b_4 = coeficiente de regressão linear e quadrático, da característica $Y_{ijklmno}$, considerando período de lactação em dias;

$D_{ijklmnop}$ = período de lactação da vaca, em dias;

D = média dos períodos de lactação das vacas;

$e_{ijklmnop}$ = erro aleatório associado a cada observação $Y_{ijklmnop}$

3.2.1.2. Período de lactação

Para estudo dos efeitos sobre a característica produtiva período de lactação foi utilizado o seguinte modelo matemático.

$$Y_{ijklmnop} = \mu + R_i + A_j + E_k + G_l + O_m + T_{mn} + V_{ilmno} + b_1 (l_{ijklmno} - l) + b_2 (D_{ijklmnop} - D) + e_{ijklmnop}$$

Onde:

$Y_{ijklmnop}$ = período de lactação, em dias, da lactação p , da vaca o , filha do reprodutor n , de origem m , sendo a vaca pertencente ao grupo genético l , tendo o parto ocorrido na estação k , no ano de parto j e no rebanho i ;

μ = constante geral;

R_i = efeito do rebanho i , sendo $i = 1, \dots, 49$;

A_j = efeito do ano de parto j , sendo $j = 1983, \dots, 1993$;

E_k = efeito da estação de parto k , sendo $k = 1$ =(dez-jan-fev), 2 =(mar-abr-mai), 3 =(jun-jul-ago) e 4 =(set-out-nov);

G_l = efeito do grupo genético l , sendo $l = 1$ (PO), 2 (GHB), 3 (31/32), 4 (GC/1), 5 (GC/2), 6 (GC/3), 7 (GC/4), 8 (GC/5) e 9 (\geq GC/6);

O_m = efeito da origem do reprodutor m , sendo $m = 1$ =(BRA/IA), 2 =(BRA/MN), 3 =(ARG/MN), 4 =(EUA/IA), 5 =(CAN/IA) e 6 =(ALE/IA);

T_{mn} = efeito do reprodutor n , sendo $n = 1, \dots, 290$; Aninhado com o efeito da origem do reprodutor m ;

V_{ilmno} = efeito da vaca o , sendo $o = 1, \dots, 1574$; Aninhado com o efeito do rebanho i , do grupo genético l , da origem do reprodutor m e do reprodutor n ;

b_1 = coeficiente de regressão linear da característica $Y_{ijklmno}$, considerando a idade da vaca ao parto, em meses;

$l_{ijklmno}$ = idade da vaca ao parto, em meses;

l = média da idade das vacas ao parto, em meses;

b_2 = coeficiente de regressão linear da característica $Y_{ijklmnop}$, considerando o período de serviço em dias;

$D_{ijklmnop}$ = período de serviço das vacas, em dias;

D = média do período de serviço das vacas, em dias;

$e_{ijklmnop}$ = erro aleatório associado a cada observação $Y_{ijklmnop}$

3.2.2. Características reprodutivas.

3.2.2.1. Idade ao primeiro parto

Para a análise dos efeitos sobre a característica reprodutiva idade ao primeiro parto, utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmno} = \mu + R_i + A_j + E_k + G_l + O_m + T_{mn} + e_{ijklmno}$$

Onde:

$Y_{ijklmno}$ = a observação referente a idade ao primeiro parto, em meses, da vaca o , filha do reprodutor n , aninhado com o efeito da origem do reprodutor m , sendo a vaca pertencente ao grupo genético l , tendo o parto ocorrido na estação k , no ano j e no rebanho i .

μ = constante geral;

R_i = efeito fixo do rebanho i , sendo i , = 1, ..., 48;

A_j = efeito fixo do ano de parto j , sendo j , = 1983, ..., 1993;

E_k = efeito fixo da estação de parto k , sendo k , = 1=(dez-jan-fev), 2=(mar-abr-mai), 3=(jun-jul-ago) e 4=(set-out-nov);

G_l = efeito fixo do grupo genético l , sendo l = 1=(PO), 2=(GHB), 3=(31/32), 4=(GC/1), 5=(GC/2), 6=(GC/3), 7=(GC/4), 8=(GC/5) e 9=(\geq GC/6);

O_m = efeito fixo da origem do reprodutor m , sendo m = 1=(BRA/IA), 2=(BRA/MN), 3=(ARG/MN), 4=(EUA/IA), 5=(CAN/IA) e 6=(ALE/IA);

T_{mn} = efeito fixo do reprodutor n , sendo n = 1, ..., 290; Aninhado com o efeito da origem do reprodutor m ;

$e_{ijklmno}$ = erro aleatório associado a cada observação $Y_{ijklmno}$

3.2.2.2. Período de serviço

Para análise dos efeitos sobre a característica reprodutiva do período de serviço, adotou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + R_i + A_j + E_k + G_l + L_m + O_n + T_{no} + v_{ilmnop} + e_{ijklmnopq}$$

Onde:

$Y_{ijklmnopq}$ = Período de serviço, em dias, na lactação q , da vaca p , filha do reprodutor o , da origem n , na ordem de parto m , sendo a vaca pertencente ao grupo genético l , tendo o parto ocorrido na estação k e no rebanho i ;

μ = constante geral;

R_i = efeito fixo do rebanho i , sendo i , = 1, ..., 48 ;

A_j = efeito fixo do ano de parto j , sendo j , = 1983, ..., 1993;

E_k = efeito fixo da estação de parto k , sendo k , = 1=(dez-jan-fev), 2=(mar-abr-mai), 3=(jun-jul-ago) e 4=(set-out-nov);

G_l = efeito fixo do grupo genético l , sendo l = 1=(PO), 2=(GHB), 3=(31/32), 4=(GC/1), 5=(GC/2), 6=(GC/3), 7=(GC/4), 8=(GC/5) e 9=(\geq GC/6);

L_m = efeito da ordem de parto m , sendo m = 1, ..., 7;

O_n = efeito da origem do reprodutor n , sendo n = 1 = (BRA/IA), 2 = (BRA/MN), 3 = (EUA/IA), 4 = (CAN/IA) e 5 = (ALE/IA);

T_{no} = efeito do reprodutor \underline{o} , sendo $\underline{o} = 1, \dots, 232$, aninhado com o efeito da origem do reprodutor \underline{n} ;

V_{ilmnop} = efeito da vaca \underline{p} , sendo $\underline{p} = 1, \dots, 1574$; aninhado com o efeito do rebanho \underline{i} , do grupo genético \underline{l} , da ordem de lactação \underline{m} , da origem do reprodutor \underline{n} e do reprodutor \underline{o} ;

$e_{ijklmnopq}$ = erro aleatório associado a cada observação $Y_{ijklmnopq}$.

3.2.2.3. Intervalo entre partos

A análise desta característica reprodutiva, foi realizada segundo o modelo:

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + R_i + A_j + E_k + G_l + L_m + O_n + T_{no} + V_{ilmnop} + b_1 (l_{ijklmnopq} - l) + b_2 (l_{ijklmnopq} - l)^2 + e_{ijklmnopq}.$$

Onde:

$Y_{ijklmnopq}$ = intervalo entre partos, em dias, na lactação \underline{q} , da vaca \underline{p} , filha do reprodutor \underline{o} , da origem \underline{n} , da ordem de lactação \underline{m} , sendo a vaca pertencente ao grupo genético \underline{l} , tendo o parto ocorrido na estação \underline{k} , no ano de parto \underline{j} , e no rebanho \underline{i} ;

μ = constante geral;

R_i = efeito do rebanho \underline{i} , sendo $\underline{i} = 1, \dots, 48$;

A_j = efeito do ano de parto \underline{j} , sendo $\underline{j} = 1983, \dots, 1993$;

E_k = efeito da estação de parto \underline{k} , sendo $\underline{k} = 1$ =(dez-jan-fev), 2 =(mar-abr-mai), 3 =(jun-jul-ago) e 4 =(set-out-nov);

G_l = efeito do grupo genético \underline{l} , sendo $\underline{l} = 1$ =(PO), 2 =(GHB), 3 =(31/32), 4 =(GC/1), 5 =(GC/2), 6 =(GC/3), 7 =(GC/4), 8 =(GC/5) e 9 =(\geq GC/6);

L_m = efeito da ordem de lactação \underline{m} , sendo $\underline{m} = 1, \dots, 7$;

O_n = efeito da origem do reprodutor \underline{n} , sendo $\underline{n} = 1$ = (BRA/IA), 2 = (BRA/MN), 3 = (EUA/IA), 4 = (CAN/IA) e 5 = (ALE/IA);

T_{no} = efeito do reprodutor \underline{o} , sendo $\underline{o} = 1, \dots, 232$, aninhado com o efeito da origem do reprodutor \underline{n} ;

V_{ilmnop} = efeito da vaca \underline{p} , sendo $\underline{p} = 1, \dots, 1574$; aninhado com o efeito do rebanho \underline{i} , do grupo genético \underline{l} , da ordem de lactação \underline{m} , da origem do reprodutor \underline{n} e do reprodutor \underline{o} ;

b_1 e b_2 = coeficiente de regressão linear e quadrático da característica $Y_{ijklmnopq}$, considerando o período de lactação, em dias;

$l_{ijklmnopq}$ = período de lactação, em dias;

l = média do período de lactação, em dias;

$e_{ijklmnopq}$ = erro aleatório associado a cada observação $Y_{ijklmnopq}$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

4.1.1. Produção de Leite

A média de produção, respectivo desvio padrão e o coeficiente de variação da produção de leite foi de 6.296,8 \pm 907,5 kg e 11,9% (Tabela 1).

TABELA 1 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS, DESVIOS PADRÕES E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS.

CARACTERÍSTICAS	Nº DE OBS.	X	\pm	D.P.	C.V. (%)
Produção de Leite (Kg)	4.194	6.296,8	\pm	907,6	11,9
Produção de Gordura (Kg)	4.194	214,1	\pm	31,8	12,9
% de Gordura	4.194	3,42	\pm	0,28	5,9
Periodo de Lactação (Dias)	4.194	306,6	\pm	47,1	14,4

O coeficiente de variação encontrado foi em geral, um pouco superior àqueles relatados para a mesma raça em países de clima temperado e próximos daqueles encontrados em estudos de rebanhos holandeses em clima tropical, para essa característica produtiva.

A média de produção de leite deste estudo, é superior às médias encontradas para a mesma raça no Brasil por BARBOSA (1991), CONCEIÇÃO JUNIOR *et al.* (1993), OLIVEIRA (1980), RIBAS *et al.* (1983) e RIBAS *et al.* (1985).

No entanto, médias superiores a dos rebanhos estudados foram relatados por CAMPOS *et al.* (1994) nos Estados Unidos para um total de 4293 lactações, igual a 6.939 kg de leite e pela Holsteins-Friesian Association of Canadá (1980) referentes a 144.209 lactações, sendo de 6.479 kg de leite.

O resumo da análise de variância, encontra-se na tabela 2.

TABELA 2 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA PRODUÇÃO DE LEITE, PRODUÇÃO DE GORDURA E DA PERCENTAGEM DE GORDURA

FONTES DE VARIÂÇÃO	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS					
		PROD. LEITE	(1)	PROD. GORD.	(1)	%GORD.	(1)
Rebanho	48	27.582.449**	11,52	31.138,19**	11,92	0,5486**	5,40
Ano de Parto	10	3.290.989**	0,29	14.873,92**	1,19	1,3748**	2,82
Estação de Parto	3	6.900.919**	0,18	7.861,48**	0,19	0,0208ns	0,02
Grupo Genético	8	2.172.408ns	0,16	3.276,39*	0,21	0,0889ns	0,15
Origem do Reprodutor	5	11.257.539**	0,49	9.513,70**	0,38	0,0491ns	0,06
Reprodutor (origem) ⁽²⁾	284	2.200.625**	5,44	2.329,31**	5,28	0,3046**	17,74
Vaca ⁽³⁾	1327	1.306.147**	15,08	1.462,06**	15,47	0,1497**	40,73
Idade ao Parto							
Linear	1	122.293.884**	1,07	126.195,10**	1,01	0,2812**	0,06
Quadrático	1	289.307.129**	2,52	357.749,79**	2,86	0,0490ns	0,02
Período de lactação						0,2192*	0,05
Linear	1	1.918.335.647**	16,69	2.249.428,94**	17,93		
Resíduo	2.505	567.984		774,08		0,408	
R ²		0,89		0,87		0,83	
C.V. (%)		11,9		12,9		5,9	
K		11,8		11,8		11,8	

** (P<0,01)

* (P<0,05)

ns (P>0,05) não significativo

R² % da variação total explicada pelos efeitos variáveis correspondentes

K Número médio ponderado de observações por reprodutor

(1) Contribuição explicada pelos efeitos em relação à variação total, em percentagem

(2) Reprodutor aninhado com efeito da origem do reprodutor

(3) Efeito da vaca aninhado com os efeitos do rebanho, do grupo genético, da origem do reprodutor e do reprodutor.

O efeito do rebanho influenciou significativamente ($P \leq 0,01$) a característica estudada, contribuindo com 11,5% da variação total. Este resultado coincide com os relatos de CAMÕES *et al.* (1976) em Porto Rico, McDOWELL *et al.* (1976) no México, LEE e HICKMANN (1972) no Canadá, bem como BARBOSA (1991) e RIBAS *et al.* (1983) no Brasil.

Segundo RIBAS *et al.* (1983), as diferenças nas produções entre rebanhos são esperadas, pois as variações determinadas pelo ambiente geral, manejo, qualidade nutricional e sanidade justificam estes resultados. Na tabela 3, observa-se a grande amplitude em relação à média, nos diferentes rebanhos.

TABELA 3 - NÚMERO DO REBANHO, NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES PARA PRODUÇÃO DE LEITE (KG), GORDURA (KG) E PERCENTAGEM DE GORDURA, PARA VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS OBSERVADOS, SEGUNDO O REBANHO.

REBANHO	PRODUÇÃO LEITE (KG)**	PRODUÇÃO GORDURA (KG)**	% GORDURA**
Nº rebanho	6	16	20
Nº observações	31	71	7
Valor máximo (X±E.P.)	6.872,2 ± 211,0	242,5 ± 4,9	3,85 ± 0,11
Nº rebanho	9	9	33
Nº observações	135	135	129
Valor mínimo (X±E.P.)	3.549,7 ± 131,2	121,9 ± 4,5	3,23 ± 0,04

** (P≤0,01)

O efeito do ano de parto, da mesma forma influenciou significativamente ($P \leq 0,01$), tendo no entanto uma contribuição, explicada por este efeito em relação à variação total, de apenas 0,3%. Resultados semelhantes foram encontrados por BARBOSA (1991), COSTA *et al.* (1982), LEE (1974), McDOWELL *et al.* (1976), RIBAS *et al.* (1983) e RORATO *et al.* (1987). Observou-se no presente estudo uma tendência de aumentos crescentes da produção de leite com a evolução dos anos, sendo a menor média de produção em 1983, igual a $4.647,5 \pm 156,5\text{kg}$ e a maior média ocorrida em 1993, de $6.390,9 \pm 118,4\text{kg}$ (Tabela 4).

TABELA 4 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES DA PRODUÇÃO DE LEITE (Kg), GORDURA (Kg) E PERCENTAGEM DE GORDURA, SEGUNDO ANO DE PARTO

ANO DE PARTO	Nº DE OBS.	PROD. LEITE**			PROD. GORDURA**			% GORDURA**		
		X	±	E.P.	X	±	E.P.	X	±	E.P.
1983	57	4.647,5		156,5	174,8		5,48	3,73		0,05
1984	99	4.772,4		126,7	178,5		4,44	3,71		0,04
1985	147	5.029,4		112,5	184,9		3,94	3,64		0,03
1986	237	5.211,8		99,3	191,6		3,48	3,64		0,03
1987	347	5.316,0		92,3	199,8		3,23	3,72		0,03
1988	455	5.373,8		87,9	198,2		3,08	3,64		0,03
1989	547	5.857,0		86,2	210,1		3,02	3,56		0,03
1990	612	5.938,7		85,5	208,7		2,99	3,49		0,03
1991	727	6.021,9		85,6	197,9		3,00	3,29		0,03
1992	822	6.194,1		87,9	201,0		3,08	3,25		0,03
1993	144	6.390,9		118,4	205,9		4,15	3,20		0,04

** (P < 0,01)

O efeito da estação de parto, influenciou significativamente ($P \leq 0,01$) a característica estudada. No Brasil, estudos de MADALENA *et al.* (1990) e RIBAS *et al.* (1983) relataram resultados semelhantes. Na tabela 5, observa-se que a maior média de produção de leite foram em vacas cujos partos ocorreram no inverno, com uma produção de $5.727,7 \pm 80,9$ kg. Já, a menor produção média, igual a $5.371,3 \pm 81,7$ kg, ocorreu no verão (Tabela 5).

TABELA 5 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES, DA PRODUÇÃO DE LEITE (Kg), GORDURA (Kg) E PERCENTAGEM DE GORDURA, SEGUNDO A ESTAÇÃO DE PARTO

ESTAÇÃO DE PARTO	Nº DE OBS.	PROD. LEITE**			PROD. GORDURA**			% GORDURA ^{ns}		
		X	±	E.P.	X	±	E.P.	X	±	E.P.
1(dez-jan-fev)	958	5.371,3		81,7	191,1		2,86	3,55		0,02
2(mar-abr-mai)	1.137	5.374,8		81,3	192,0		2,85	3,56		0,02
3(jun-jul-ago)	1.067	5.727,1		80,9	201,3		2,84	3,51		0,02
4(set-out-nov)	1.032	5.622,6		80,8	197,8		2,83	3,52		0,02

** (P < 0,01)

ns (P > 0,05)

1 - Verão

2 - Outono

3 - Inverno

4 - Primavera

O efeito da origem do reprodutor, aninhado com o efeito do tipo de reprodução do reprodutor, influenciou significativamente ($P \leq 0,01$) esta característica produtiva. ZARNECKI *et al.* (1991) na Polônia, McDOWELL *et al.* (1976) no México e RORATO *et al.* (1987) no Brasil, verificaram da mesma forma, significância deste efeito sobre a produção de leite. Como demonstrado na tabela 6, as filhas de reprodutores cujo país de origem era os Estados Unidos apresentaram a maior média, igual a $6.051,2 \pm 111,9$ kg de leite. A menor média foi aquela cujas filhas eram de reprodutores argentinos, igual a $4.999,4 \pm 315,2$ kg de leite. O efeito do reprodutor, aninhado com origem, foi também significativo ($P \leq 0,01$) para leite, contribuindo com 5,4% da variação total. No Brasil, resultados semelhantes foram registrados por COSTA *et al.* (1982) e NOBRE *et al.* (1984).

TABELA 6 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES, DA PRODUÇÃO DE LEITE (Kg), GORDURA (Kg) E PERCENTAGEM DE GORDURA, SEGUNDO A ORIGEM DO REPRODUTOR

ORIGEM DO REPRODUTOR	Nº DE OBS.	PROD. LEITE**			PROD. GORDURA**			% GORDURAns		
		X	±	E.P.	X	±	E.P.	X	±	E.P.
1= (BRA/IA)	933	5716,8		166,9	202,5		5,43	3,55		0,06
2= (BRA/MN)	822	5507,3		109,5	193,7		3,56	3,52		0,04
3= (ARG/MN)	64	4999,4		315,2	181,1		10,25	3,55		0,12
4= (E.U.A./IA)	1496	6051,2		111,9	210,2		3,64	3,50		0,04
5= (CAN/IA)	613	5682,7		152,3	199,8		4,95	3,51		0,06
6= (ALE/IA)	266	5450,3		371,8	194,9		12,09	3,56		0,14

** ($P < 0,01$)

ns ($P > 0,05$)

1=(BRASILEIRO/INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL)

2=(BRASILEIRO/MONTA NATURAL)

3=(ARGENTINO/MONTA NATURAL)

4=(AMERICANO/INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL)

5=(CANADENSE/INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL)

6=(ALEMÃO/INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL)

O efeito da vaca, aninhado com os efeitos do rebanho, do grupo genético, da origem do reprodutor e do reprodutor, foi significativo ($P \leq 0,01$) para produção de leite, apresentando uma das principais contribuições percentuais, igual a 15,08%, em relação a variação total.

O efeito da idade ao parto, apresentou significância de forma quadrática ($P \leq 0,01$), contribuindo com 2,5% da variação total. A média das produções máximas para leite, foi obtida em vacas com 91,3 meses de idade (Gráfico 1). No Brasil, BARBOSA (1991) e RIBAS *et al.* (1983), da mesma forma encontraram significância ($P \leq 0,01$) de forma quadrática para a produção de leite. Segundo diversos autores, as produções tornam-se cada vez maiores com o avanço da idade da vaca, em níveis decrescentes, alcançando uma produção máxima entre o sexto e o oitavo ano de idade. Conforme observa BARBOSA (1991), a idade de máxima produção é, principalmente, determinada pela idade de início da vida reprodutiva, bem como pelo intervalo entre partos, face ao manejo geral adotado. RIBAS *et al.*, (1983), estudando rebanhos holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Paraná, observou que as produções máximas por lactação foram obtidas em vacas com 85 meses de idade para produção de leite.

Na tabela 2, observa-se que o efeito do período de lactação, influenciou significativamente, de forma linear ($P \leq 0,01$), esta característica, apresentando a maior contribuição, igual a 16,7%, em relação a variação total. Na Tabela 7, observa-se a estreita relação entre a duração do período de lactação, em dias, e o total de leite produzido no presente estudo, com um coeficiente de correlação de 0,60.

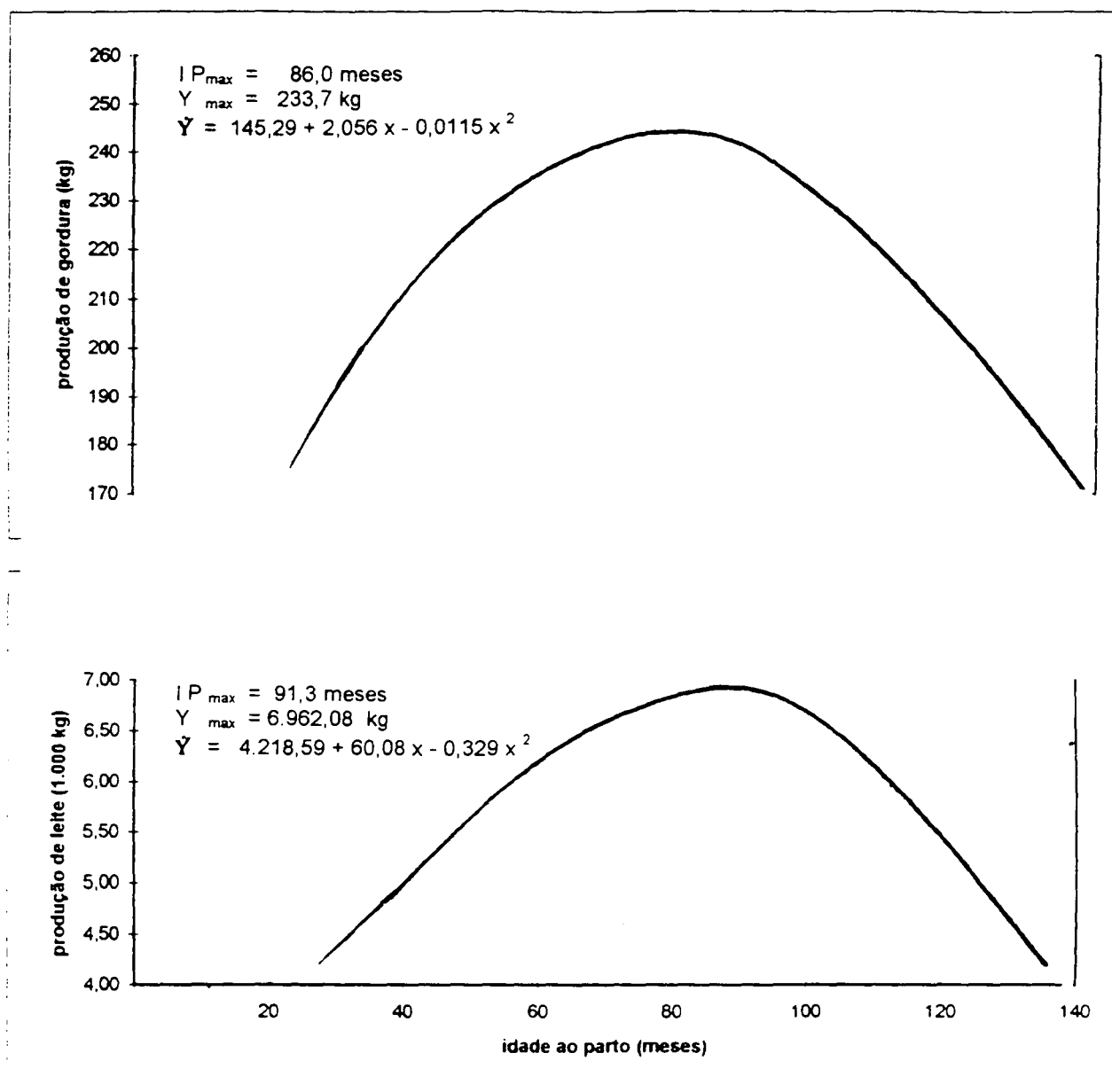


Gráfico 1 - Produção de leite e produção de gordura, segundo a idade da vaca ao parto.

TABELA 7 - ESTIMATIVAS DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (r) E REGRESSÃO (b) DA PRODUÇÃO DE LEITE (Kg), PRODUÇÃO DE GORDURA (Kg) E PORCENTAGEM DE GORDURA EM RELAÇÃO A DURAÇÃO DO PERÍODO DE LACTAÇÃO, EM DIAS.

PERÍODO DE LACTAÇÃO	PROD. LEITE		PROD. GORDURA		% GORDURA	
	r	b	r	b	r	b
LINEAR	0,60	20,54**	0,63	0,70**	0,06	0,010*

** ($P \leq 0,01$)

* ($P \leq 0,05$)

No Brasil, NEIVA (1977), OLIVEIRA (1973) e RIBAS (1981), em rebanhos holandeses, encontraram coeficiente de correlação de 0,73, 0,64 e 0,58, respectivamente. No México, também em rebanhos holandeses, McDOWELL *et al.* (1976) encontraram um coeficiente de correlação entre o período de lactação e produção de leite de 0,58. O coeficiente de regressão estimado no presente trabalho, indicou que para cada dia de aumento do período de lactação, correspondeu a um acréscimo de 20,54 Kg na produção total de leite (Tabela 7).

4.1.2. Produção de Gordura

A média, desvio padrão e coeficiente de variação da produção de gordura foi de $214,1 \pm 31,8$ Kg e 12,9%, respectivamente (Tabela 1).

O coeficiente de variação, da mesma forma, está próximo àqueles relatados em estudos de rebanhos de clima tropical e acima daqueles citados em clima temperado.

A média de produção de gordura, foi superior àquelas encontradas por BARBOSA (1991), CONCEIÇÃO JUNIOR *et al.* (1993), OLIVEIRA (1980), RIBAS

et al. (1983), e RIBAS *et al.* (1985), em rebanhos holandeses no Brasil. Em rebanhos de clima temperado, CAMPOS *et al.* (1994), nos Estados Unidos, encontrou uma média de 245 Kg, sendo que no Canadá em estudo realizado pela Holsteins-Friesian Association (1980), a produção média foi de 244 Kg de gordura.

No resumo da análise de variância (Tabela 2), observa-se que os efeitos do rebanho, do ano de parto e da estação de parto, apresentaram influência significativa ($P \leq 0,01$), sendo que o efeito do rebanho, contribuiu com uma das mais significativas participações, igual a 11,9%, em relação a variação total. No Brasil, BARBOSA (1991), MADALENA *et al.* (1990), RIBAS *et al.* (1983) e RORATO *et al.* (1987), observaram, da mesma forma, significância destes efeitos sobre a produção de gordura.

Em relação ao efeito do rebanho, observa-se a extrema variação em relação às médias de produção de gordura, conforme demonstrado na tabela 3.

No tocante ao efeito do ano de parto, de forma diferente ao ocorrido com a produção de leite, com a evolução dos anos a produção de gordura não apresentou aumento crescente. O ano com a menor média de produção foi em 1983, igual a $174,8 \pm 5,48$ Kg de gordura, observando-se a maior média em 1989, de $210,1 \pm 3,02$ Kg. (Tabela 4).

Para o efeito da estação de parto, resultado similar à produção de leite ocorreu com a produção de gordura, tendo registrado as maiores médias, as vacas cujos partos ocorreram no inverno, de $201,3 \pm 2,84$ Kg, sendo que, as menores produções, igual a $191,1 \pm 2,86$ Kg de gordura, ocorreram no verão (Tabela 5).

O efeito do grupo genético apresentou-se significativo ($P \leq 0,05$). A maior média obtida foi pelos animais G.H.B. (Gado Holando Brasileiro), de $202,2 \pm 3,32$ Kg, sendo que o grupo genético 31/32, registrou a menor média, igual a $181,6 \pm 6,25$ Kg de gordura. (Tabela 8). No Brasil, FREITAS *et al.* (1980), MADALENA *et al.* (1990), MANDUJANO (1979), REIS e SILVA (1987) e RIBAS *et al.* (1983), também encontraram efeito significativo do grupo genético sobre esta característica, o mesmo ocorrendo com RINCON *et al.* (1982) nos Estados Unidos e HOLMANN *et al.* (1990) na Venezuela.

TABELA 8 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES, DA PRODUÇÃO DE LEITE (Kg), GORDURA (Kg) E PERCENTAGEM DE GORDURA, SEGUNDO O GRUPO GENÉTICO.

GRUPO GENÉTICO	Nº DE OBS.	PROD. LEITE ^{ns}		PROD. GORDURA*		% GORDURA ^{ns}	
		X	± E.P.	X	± E.P.	X	± E.P.
1 (P.O.)	939	5.535,8	81,1	197,5	2,84	3,55	0.02
2 (GHB)	454	5.701,7	94,8	202,0	3,32	3.53	0.02
3 (31/32)	40	5.259,5	178,4	181,6	6,25	3.47	0.05
4 (GC/1)	1051	5.450,0	77,7	193,2	2,72	3.54	0.02
5 (GC/2)	664	5.543,6	80,7	196,9	2,83	3.55	0.02
6 (GC/3)	542	5.646,5	83,5	199,3	2,93	3.53	0.02
7 (GC/4)	330	5.573,1	93,1	200,7	3,26	3.58	0.02
8 (GC/5)	134	5.614,8	116,1	198,7	4,07	3.54	0.03
9 (≥ GC/6)	40	5.390,5	175,5	191,3	6,15	3.51	0.05

* ($P < 0,05$)

ns ($P > 0,05$)

1 (Puros de Origem)

2 (Gado Holando Brasileiro)

3 a 9 (Puros por Cruzamento com Origem Conhecida)

Os efeitos da origem do reprodutor, aninhado com o efeito do tipo de reprodução do reprodutor e o do reprodutor, aninhado com origem do reprodutor, influenciaram significativamente ($P \leq 0,01$) a produção de gordura. Em estudo

com rebanhos holandeses realizado na Polônia, ZARNECKI *et al.* (1991), bem como McDOWELL *et al.* (1976) no México e BARBOSA (1991) no Brasil, relataram também significância desses efeitos sobre a produção de gordura. Na tabela 6, observa-se que as maiores médias foram aquelas cujas vacas eram filhas dos reprodutores americanos, com as menores médias registradas em filhas dos reprodutores argentinos, respectivamente de $210,2 \pm 3,64$ Kg e $181,1 \pm 10,25$ Kg de gordura. O efeito do reprodutor contribuiu com 5,3% e o efeito da origem do reprodutor explicou apenas 0,3% da variação total (Tabela 2).

O efeito da vaca, igualmente foi significativo para a característica, ($P \leq 0,01$), apresentando a segunda maior contribuição, de 15,5%, em relação da variação total.

Os efeitos da idade ao parto e período de lactação, apresentaram significância ($P \leq 0,01$) sobre a produção de gordura, sendo de forma quadrática para a idade ao parto e de forma linear para o período de lactação.

A produção máxima de gordura, foi obtida em vacas com 86 meses de idade (Gráfico 1). O coeficiente de regressão estimado, indica que para cada dia de aumento no período de lactação, corresponde a um acréscimo de 0,70 Kg da produção de gordura (Tabela 7).

No Brasil, BARBOSA (1991) e RIBAS *et al.* (1983), da mesma forma encontraram significância do efeito da idade ao parto, de forma quadrática, para a produção de gordura.

4.1.3. Percentagem de Gordura

No estudo da percentagem de gordura, obteve-se uma média, desvio padrão e coeficiente de variação de $3,42 \pm 0,28\%$ e $5,9\%$ respectivamente (Tabela 1).

Maiores médias, em estudos realizados no Brasil com rebanhos holandeses, foram relatadas por FREITAS *et al.* (1980), RIBAS *et al.* (1983) e VALE e NALI (1978), respectivamente de $3,61\%$, $3,50\%$ e $3,58\%$. No entanto, BARBOSA (1991), encontrou média menor trabalhando com a mesma raça no Brasil, igual a $3,34\%$.

No resumo da análise de variância (Tabela 2), observa-se a influência significativa ($P \leq 0,01$) dos efeitos do rebanho e do ano de parto. A contribuição explicada por estes efeitos, em relação à variação total para esta característica, foi de $5,4\%$ e $2,8\%$, respectivamente.

A maior média, no tocante ao efeito do rebanho, foi de $3,85 \pm 0,11\%$, sendo que a menor registrada foi de $3,23 \pm 0,04\%$ (Tabela 3).

Para o efeito do ano de parto, a percentagem de gordura apresentou tendência decrescente na evolução dos anos, como esperado, face à correlação negativa com a produção de leite. A maior média foi em 1983 de $3,73 \pm 0,05\%$ e a menor, igual a $3,20 \pm 0,04\%$ de gordura, ocorreu em 1993. (Tabela 4).

O efeito do reprodutor, aninhado com origem, foi também significativo ($P \leq 0,01$), contribuindo com significativos $17,7\%$, em relação à variação total. No Brasil, apenas BARBOSA (1991), relatou significância desse efeito sobre a percentagem de gordura.

O efeito da vaca foi significativo ($P \leq 0,01$) para esta característica, apresentando a maior contribuição, de 40, 7% (Tabela 2), em relação à variação total.

O efeito da idade ao parto apresentou significância ($P \leq 0,01$) de forma quadrática (tabela 9). O período de lactação, da mesma forma, foi significativo ($P \leq 0,05$), de forma linear, para a percentagem de gordura (Tabela 7).

TABELA 9 - ESTIMATIVA DOS COEFICIENTES DE REGRESSÃO (b) DA PRODUÇÃO DE GORDURA EM RELAÇÃO A IDADE AO PARTO, EM MESES.

IDADE AO PARTO	PROD. LEITE (Kg)	PROD. GORDURA (Kg)
	b	b
LINEAR	60,03**	2,05**
QUADRÁTICO	- 0,33 **	- 0,01**

** ($P < 0,01$)

No Brasil, RIBAS *et al.* (1983) relataram significância do efeito da idade ao parto, de forma linear. Sendo que BARBOSA (1991) encontrou, no entanto significância quadrática, desse efeito, sobre a percentagem de gordura.

No presente estudo, apesar de se constatar significância do efeito do período de lactação, observou-se não haver estreita relação entre a duração desse efeito com a percentagem de gordura (Tabela 7).

O coeficiente de correlação estimado, indicou que para cada dia de aumento na duração do período de lactação, corresponde a um acréscimo de 0,01% no teor de gordura (Tabela 7).

4.1.4. Período de Lactação

A média da duração do período de lactação, desvio padrão e o respectivo coeficiente de variação foram de $306,6 \pm 47,1$ dias e 14,4% (Tabela 1). Este coeficiente de variação é menor que os encontrados por MANDUJANO (1979) e OLIVEIRA (1973), em clima tropical, respectivamente de 28,8% e 26,6%, sendo que RIBAS *et al.* (1983) e CHI *et al.* (1994) obtiveram valores semelhantes, em rebanhos de diferentes regiões do Paraná, iguais a 15,5 e 15,1%, respectivamente. Ainda, RIBAS *et al.* (1985) em estudo de vacas holandesas importadas do Canadá, observaram um coeficiente de variação de 14,2%. No entanto, CONCEIÇÃO JÚNIOR *et al.* (1993) encontraram um coeficiente inferior, de 12,2%, para a mesma raça no Brasil.

Considerando-se como ideal, uma média do período de lactação próxima a 305 dias, permitindo-se assim índices reprodutivos positivos, bem como uma maior vida útil da vaca com conseqüente maior produção vitalícia, observa-se que o valor encontrado para o período de lactação dos rebanhos de Witmarsum está dentro desse padrão. Nos Estados Unidos, BRANDT *et al.* (1966) e BRANTON *et al.* (1967) encontraram um período de lactação, respectivamente de 300 e 304 dias, na raça holandesa.

No Brasil, CHI *et al.* (1994) e RIBAS *et al.* (1983), obtiveram 301,2 e 306,5 dias, respectivamente, sendo que valores superiores foram também encontrados por OLIVEIRA (1973) e VALE e NALI (1978) com rebanhos holandeses, respectivamente de 329 e 324 dias.

O resumo da análise de variância do período de lactação encontra-se na tabela 10. Observa-se que o efeito de rebanho foi significativo ($P < 0,01$), sendo uma das mais importantes fontes de variação, contribuindo com 8,49% em

relação à variação total. O rebanho que apresentou a maior média foi o de nº 3, com $332,11 \pm 6,87$ dias e aquele com a menor média foi de nº 41 com $246,38 \pm 23,87$ dias (Tabela 11).

TABELA 10- RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PERÍODO DE LACTAÇÃO, EM DIAS

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	QUADRADOS MÉDIOS	(1)
Rebanho	48	11.174,65**	8,49
Ano de parto	10	16.807,47**	2,66
Estação de parto	3	11.355,32**	0,54
Grupo genético	8	1.764,06 ns	0,23
Origem do reprodutor	5	3.541,75 ns	0,28
Reprodutor (origem) (2)	284	3.218,87**	14,46
Vaca(3)	1327	2.715,84**	56,98
Idade ao parto			
Linear	1	9.176,79 *	0,15
Período de serviço			
Linear	1	206.102,95**	3,26
Resíduo	2.506	1.960,16	-
R ²		0,56	
C.V. (%)		14,4	
K		11,8	

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

ns (P > 0,05) não significativo

R² % da variação total explicada pelos efeitos variáveis correspondentes

K Número médio ponderado de observações por reprodutor

(1) Contribuição explicada pelos efeitos em relação à variação total, em percentagem

(2) Reprodutor aninhado com origem do reprodutor

(3) Vaca aninhado com os efeitos do rebanho, grupo genético, origem do reprodutor e do reprodutor.

TABELA 11- NÚMERO DO REBANHO, NÚMERO DE OBSERVAÇÕES ESTIMATIVA DA MÉDIA POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DO PERÍODO DE LACTAÇÃO (DIAS), PARA OS VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS OBSERVADOS, SEGUNDO O REBANHO**

REBANHO	PERÍODO LACTAÇÃO
Nº rebanho	3
Nº observações	112
Valor máximo (X ± E.P.)	332,11 ± 6,87
Nº rebanho	41
Nº observações	5
Valor mínimo (X ± E.P.)	246,38 ± 23,87

** (P ≤ 0,01)

McDOWELL *et al.* (1976) no México, CAMÕES *et al.* (1976) em Porto Rico, bem como CONCEIÇÃO JÚNIOR *et al.* (1993), CHI *et al.* (1994) e RIBAS *et al.* (1983), no Brasil, trabalhando com rebanhos holandeses, encontraram da mesma forma, efeito significativo do rebanho sobre a característica estudada.

Segundo BRANTON *et al.* (1967) e POLASTRE *et al.* (1987), o nível de alimentação é fator importante sobre o comprimento do período de lactação, sendo que um bom manejo nutricional, nas épocas de pré e pós-parto, é imprescindível para a obtenção de um bom desempenho produtivo.

O efeito do ano de parto foi significativo ($P \leq 0,01$), explicando 2,66% da variação total. Ao avaliar o período estudado, observou-se oscilações no tamanho das lactações sem uma tendência definida. Em 1993 ocorreu o menor período de lactação, igual a $262,6 \pm 6,11$ dias, enquanto que em 1992 observou-se o maior período, equivalente a $309,0 \pm 4,57$ dias (Tabela 12). No Brasil, CHI *et al.* (1994), POLASTRE *et al.* (1987), REIS *et al.* (1983) e RIBAS *et al.* (1983), também, encontraram significância do ano de parto sobre o período de lactação. No entanto, VASCONCELOS (1986) não observou significância deste efeito sobre a característica estudada, na raça holandesa.

TABELA 12 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES DO PERÍODO DE LACTAÇÃO, SEGUNDO O ANO DE PARTO.**

ANO DE PARTO	Nº DE OBSERVAÇÕES	PERÍODO DE LACTAÇÃO (DIAS)		
		X	±	E.P.
1983	57	294.5		8.11
1984	99	298.3		6.59
1985	147	302.7		5.84
1986	237	303.8		5.16
1987	347	303.6		4.78
1988	455	295.8		4.56
1989	547	307.4		4.47
1990	612	293.0		4.42
1991	727	301.8		4.42
1992	822	309.0		4.57
1993	144	262.6		6.11

** ($P < 0,01$)

A estação de parto, influenciou significativamente o período de lactação ($P \leq 0,01$), respondendo por cerca de 0,54% da variação total. As lactações mais longas foram aquelas iniciadas na primavera ($301,3 \pm 4,18$ dias), reduzindo-se o período de lactação, gradativamente, nas estações subsequentes, registrando-se no inverno o período mais curto ($294,8 \pm 4,19$ dias), conforme demonstrado na tabela 13.

TABELA 13- NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES DO PERÍODO DE LACTAÇÃO (EM DIAS) , SEGUNDO A ESTAÇÃO DE PARTO**

ESTAÇÃO DE PARTO	Nº DE OBSERVAÇÕES	PERÍODO DE LACTAÇÃO	X	\pm E.P.
1=(dez-jan-fev)	958		298.0	4.24
2=(mar-abr-mai)	1137		295.7	4.22
3=(jun-jul-ago)	1067		294.8	4.19
4=(set-out-nov)	1032		301.3	4.18

** ($P \leq 0,01$)
 1= (verão)
 2 =(outuno)
 3 =(inverno)
 4 =(primavera)

No Brasil, CONCEIÇÃO JÚNIOR *et al.* (1993), CHI *et al.* (1994) e RIBAS *et al.* (1983) também encontraram significância do efeito estação ($P \leq 0,01$), com os períodos de lactação maiores ocorrendo nas estações mais quentes (primavera e verão).

O efeito do grupo genético não apresentou significância ($P > 0,05$) sobre o período de lactação. Resultados semelhantes foram encontrados por CHI *et al.* (1994), POLASTRE *et al.* (1990), REIS *et al.* (1983) e RINCON *et al.* (1982). No entanto, BARBOSA *et al.* (1994), MADALENA *et al.* (1990), RIBAS *et al.* (1983) e

VASCONCELOS (1986), encontraram significância do grupo genético sobre o período de lactação.

O efeito da vaca influenciou significativamente o período de lactação ($P \leq 0,01$), respondendo pela maior contribuição em relação a variação total, igual a 56,98%.

O efeito da origem do reprodutor, aninhado com tipo de reprodução, da mesma forma não influenciou significativamente o período de lactação ($P > 0,05$). Igualmente CHI *et al.* (1994), trabalhando com 4.380 lactações da raça holandesa, no Brasil, não observaram significância do efeito da origem do reprodutor sobre o período de lactação.

O efeito do reprodutor, aninhado com o efeito da origem do reprodutor influenciou significativamente o período de lactação ($P \leq 0,01$), tendo a segunda maior contribuição em relação a variação total, equivalente a 14,45%. Todavia, outros pesquisadores, como RIBAS *et al.* (1983) e BARBOSA *et al.* (1994) no Brasil, não observaram significância do efeito reprodutor sobre o período de lactação, em rebanhos holandeses.

Conforme demonstrado na tabela 10, a idade da vaca ao parto, influenciou linearmente o período de lactação ($P \leq 0,05$), contribuindo com 0,15% da variação total. Resultados semelhantes foram encontrados por ALVES NETO *et al.* (1967), BRANTON *et al.* (1974) e RIBAS *et al.* (1983), com tendência de decréscimo linear com o aumento da idade das vacas. No entanto, BARBOSA *et al.* (1994), CAMÕES *et al.* (1976) e McDOWELL *et al.* (1976) não encontraram significância deste efeito sobre o período de lactação.

O período de serviço, em dias, influenciou significativamente o período de lactação ($P \leq 0,01$), de forma linear, contribuindo com 3,26% da variação

total. Observou-se uma média correlação ($r = 0,33$) entre a duração do período de serviço, em dias, com o período de lactação. O coeficiente de regressão estimado, indicou que para cada dia de aumento no período de serviço, correspondeu a um aumento de 2,23 dias no período de lactação (Tabela 14).

TABELA 14 - ESTIMATIVA DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (r) E DE REGRESSÃO (b) DO PERÍODO DE LACTAÇÃO EM RELAÇÃO AO PERÍODO DE SERVIÇO

PERÍODO DE SERVIÇO (DIAS)	PERÍODO DE LACTAÇÃO (DIAS)	
	r	b
Linear	0,33	2,23**

** ($P \leq 0,01$)

4.2. CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS.

4.2.1. Idade ao Primeiro Parto.

A média, desvio padrão e coeficiente de variação, de um total de 1239 observações, foi de $30,2 \pm 4,5$ meses e 12,7% (Tabela 15), para a idade ao primeiro parto.

TABELA 15 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS, DESVIOS PADRÕES E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS.

CARACTERÍSTICAS	Nº DE OBS.	X	\pm	D.P.	C.V.
Idade ao primeiro parto (meses).	1.239	30,20		4,5	12,7%
Período de serviço (dias)	2.400	116,0		59,0	46,5%
Intervalo entre partos (dias)	2.400	396,0		59,0	10,6%

K Número médio ponderado de observações por reprodutor

(1) Contribuição explicada pelos efeitos em relação à variação total, em percentagem

(2) Efeito do reprodutor, aninhado com o efeito da origem do reprodutor

Este coeficiente de variação foi inferior aos encontrados, no Brasil, por BASILE *et al.* (1986), CHI *et al.* (1994), NOBRE *et al.* (1984) e RIBAS (1981), de 38,4%, 13,2%, 18,8% e 17,3%, respectivamente. Todavia, foi superior aos encontrados por HARGROVE *et al.* (1969) nos Estados Unidos, de 11,3% e por POLASTRE *et al.* (1987) no Brasil, de 11,2%.

A média encontrada, foi muito próxima aquelas relatadas por LYN e ALLAIRE (1978) nos Estados Unidos de 30,0, LEE e HICKMANN (1972) no Canadá, de 29,6, bem como ZARNECKI *et al.* (1991) na Polônia e CHI *et al.* (1994) no Brasil.

Valores inferiores foram verificados por RINCON *et al.* (1982) e SIMERL *et al.* (1992) nos Estados Unidos, respectivamente de 26,0 e 28,5 meses, e por GAMEZ *et al.* (1972) no México, de 27,5 meses.

Médias superiores a encontrada neste estudo, foram obtidas no Brasil por BASILE *et al.* (1986), FREITAS *et al.* (1980), RIBAS *et al.* (1983) e RORATO (1988), de 38,7, 36,8, 33,2 e 31,0 meses, respectivamente.

A análise de variância da idade ao primeiro parto encontra-se na tabela 16.

TABELA 16 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA IDADE AO PRIMEIRO PARTO, EM MESES.

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	QUADRADOS MÉDIOS	(1)
Rebanho	47	51,34**	22,69
Ano de parto	9	62,91**	5,33
Estação de parto	3	45,40*	1,29
Grupo genético	8	25,61 ns	1,93
Origem do reprodutor	4	38,94 ns	1,47
Reprodutor (origem) (2)	218	27,19**	55,73
Resíduo	949	14,72	-
R ²		0,43	
C.V. (%)		12,7	
K		4,6	

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

ns (P > 0,05) não significativo

R² % da variação total explicada pelos efeitos variáveis correspondentes

Os efeitos do rebanho e do ano de parto, influenciaram de forma significativa ($P \leq 0,01$) a característica estudada, contribuindo respectivamente com 22,7% e 5,3%, em relação a variação total. A influência do rebanho sobre a idade ao primeiro parto, foi verificado por diversos autores como: CHI *et al.* (1994) e RIBAS *et al.* (1983) no Brasil, LEE e HICKMANN (1972) e LEE (1972) no Canadá. Para o efeito do ano de parto, resultado semelhante foram observados por NOBRE *et al.* (1984) e RIBAS *et al.* (1983). No entanto, CHI *et al.* (1994) no Brasil e RINCON *et al.* (1982) nos Estados Unidos, não observaram significância deste efeito.

Como observado na tabela 17, o valor máximo refere-se ao rebanho de nº 20 com $40,3 \pm 4,0$ meses, sendo que o rebanho de nº 40, registrou a menor média, de $19,9 \pm 5,2$ meses. Este fato refletiu a importância das práticas de manejo e alimentação, particulares de cada rebanho, no desenvolvimento de novilhas leiteiras. Em relação ao efeito do ano de parto, observa-se uma tendência de aumentos crescentes da idade ao primeiro parto, no transcorrer dos anos, passando de 27,8 meses em 1983 para 32,2 meses em 1992 (Tabela 18). Esta tendência, pode ser explicada pela decisão dos criadores em retardar o início da vida produtiva das novilhas, objetivando não sacrificar os animais em uma lactação muito precoce. Esta influência, também foi relatada por NOBRE *et al.* (1984), MONARDES *et al.* (1995) e RIBAS *et al.* (1983).

TABELA 17 - NÚMERO DO REBANHO, NÚMERO DE OBSERVAÇÕES ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DA IDADE AO PRIMEIRO PARTO (EM MESES), PARA OS VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS OBSERVADOS, SEGUNDO O REBANHO.**

REBANHO	IDADE AO PRIMEIRO PARTO
Nº rebanho	20
Nº observações	1
Valor máximo ($X \pm E.P.$)	40,3 \pm 4,0
Nº rebanho	40
Nº observações	1
Valor mínimo ($X \pm E.P.$)	19,9 \pm 5,2

** ($P \leq 0,01$)

TABELA 18 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DA IDADE AO PRIMEIRO PARTO (EM MESES), SEGUNDO O ANO DE PARTO.**

ANO DE PARTO	Nº DE OBS.	IDADE AO PRIMEIRO PARTO		
		X	\pm	E.P.
1983	20	27,8		1,2
1984	37	28,1		1,0
1985	51	29,4		1,0
1986	95	28,5		0,8
1987	131	29,6		0,8
1988	117	30,1		0,8
1989	162	30,3		0,7
1990	182	31,2		0,7
1991	254	31,9		0,7
1992	190	32,2		0,7

** ($P < 0,01$)

O efeito da estação de parto, da mesma forma apresentou grau de significância sobre a característica ($P \leq 0,05$), contribuindo com 1,29% da variação total (Tabela 16).

Conforme verifica-se na tabela 19, a maior média foi observada no outono, de 30,5 meses, sendo que, no inverno, foi registrado a menor média, de

29,5 meses para a idade ao primeiro parto, caracterizando mudanças estacionais do padrão nutricional. BASILE *et al.* (1986) e RIBAS *et al.* (1984) no Brasil, encontraram também efeito significativo da estação, sendo que os primeiros autores, da mesma forma, registraram a maior média da idade ao primeiro parto no outono, igual a 44,2 meses, sendo que a menor, igual a 39,5 meses, foi observada na primavera.

TABELA 19 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DA IDADE AO PRIMEIRO PARTO, (EM MESES), SEGUNDO A ESTAÇÃO DE PARTO*

ESTAÇÃO DE PARTO	Nº DE OBS.	IDADE AO PRIMEIRO PARTO		
		X	±	E.P.
1= (dez - jan - fev)	281	29,8		0,7
2= (mar - abr - mai)	336	30,5		0,7
3= (jun - jul - ago)	312	29,5		0,7
4= (set - out - nov)	310	29,8		0,6

* ($P \leq 0,05$)

1 = (VERÃO)

2 = (OUTONO)

3 = (INVERNO)

4 = (PRIMAVERA)

Resultados discordantes, do presente, estudo são relatados por LEE e HICKMANN (1972) no Canadá, McDOWELL *et al.* (1976) no México e CHI *et al.* (1994), NOBRE *et al.* (1984), MONARDES *et al.* (1995) e RIBAS (1981) no Brasil, em estudos com rebanhos holandeses.

Os efeitos do grupo genético e da origem do reprodutor, não apresentaram significância ($P > 0,05$) sobre a característica. Para grupo genético, BASILE *et al.* (1986), CHI *et al.* (1994), POLASTRE *et al.* (1987), encontraram resultados semelhantes. No entanto, MONARDES *et al.* (1995) relataram significância desse

efeito, observando que vacas holandesas P.O. e G.H.B., foram mais precoces que vacas puras por cruzamento de poucas gerações controladas, sendo estas, mais precoces do que vacas 31/32 de sangue Holandês. De forma diferente, o resultado do presente estudo, apontam as maiores médias dos animais com 31/32 de sangue Holandês.

No tocante ao efeito da origem do reprodutor, resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho, foram observados por CHI *et al.* (1994) e MONARDES *et al.* (1995) no Brasil bem como ZARNECKI *et al.* (1991) na Polônia.

O último efeito analisado, do reprodutor aninhado com origem, foi significativo ($P \leq 0,01$) sobre a idade ao primeiro parto, contribuindo com a maior participação, igual a 55,7%, em relação à variação total (Tabela 16). Resultados semelhantes foram relatados por PIMPÃO *et al.* (1995) e RIBAS *et al.* (1983) no Brasil. Os primeiros autores, também encontraram uma significativa participação desse efeito, igual a 39,9%, em relação à variação total, ressaltando a importância de se considerar, as diferenças entre reprodutores, no estudo dessa característica reprodutiva, uma vez que as primeiras lactações constituem cerca de 25% a 30% de todas as lactações no rebanho.

4.2.2. Período de Serviço

A média, desvio-padrão e coeficiente de variação da característica reprodutiva período de serviço, de um total de 2400 observações foi de $116,0 \pm 59,0$ dias e 46,5%, respectivamente (Tabela 15).

A estimativa da média obtida neste estudo, é, ligeiramente inferior àquelas relatadas por SILVA *et al.* (1992) e SIMERL *et al.* (1992), em clima temperado, de

123 e 120 dias, respectivamente. Segundo a literatura vigente, um período de serviço ideal é de 80 a 120 dias, estando portanto o resultado do presente estudo dentro do preconizado, caracterizando a importância dada, pelos criadores da região de Witmarsum, ao manejo nutritivo e reprodutivo de seus rebanhos.

O resumo da análise de variância para o período de serviço, encontra-se na tabela 20.

TABELA 20 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PERÍODO DE SERVIÇO, EM DIAS.

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	QUADRADOS MÉDIOS	(1)
Rebanho	47	5.549,95*	5,59
Ano de parto	9	35.170,95**	6,78
Estação de parto	3	3.934,76 ns	0,26
Grupo genético	8	6.713,14 ns	1,16
Ordem de parto	6	52.765,44 **	6,79
Origem do reprodutor	4	3.433,54 ns	0,30
Reprodutor (origem) (2)	227	4.093,04 *	19,91
Vaca (3)	826	3.769,43 **	66,69
Residuo	1269	2.904,35	-
R ²		0,55	
C.V. (%)		46,5	
K		8,2	

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

ns (P > 0,05) não significativo

R² % da variação total explicada pelos efeitos variáveis correspondentes

K Número médio ponderado de observações por reprodutor

(1) Contribuição explicada pelos efeitos em relação à variação total, em percentagem

(2) Efeito do reprodutor, aninhado com efeito da origem do reprodutor

(3) Efeito da vaca, aninhado com os efeitos do rebanho, grupo genético, origem do reprodutor e reprodutor

O efeito do rebanho influenciou a característica ($P \leq 0,05$), contribuindo com 5,59% da variação total. Resultados semelhantes foram relatados por CAMÕES *et al.* (1976) em Porto Rico, McDOWELL *et al.* (1976) no México e

SILVA *et al.* (1992) nos Estados Unidos, em rebanhos holandeses. No Brasil, RIBAS *et al.* (1983), em estudo com rebanhos holandeses na Bacia Leiteira de Castrolanda, Paraná, também encontraram significância deste efeito. Segundo McDOWELL *et al.* (1976), estas diferenças justificam-se, face as decisões dos criadores na busca da melhor época de cobertura, quando do manejo reprodutivo.

Na tabela 21, observa-se que o maior período de serviço, igual a 194,9 dias, foi observado no rebanho de nº 20, sendo que o menor valor médio, 19,9 dias, foi referente ao rebanho de nº 40.

TABELA 21 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DO PERÍODO DE SERVIÇO (EM DIAS), PARA OS VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS OBSERVADOS SEGUNDO O REBANHO.*

REBANHO	PERÍODO DE SERVIÇO
Nº rebanho	20
Nº observações	1
Valor máximo ($X \pm E.P.$)	194,9 \pm 43,2
Nº rebanho	40
Nº observações	1
Valor mínimo ($X \pm E.P.$)	19,9 \pm 60,9

* ($P \leq 0,05$)

O efeito do ano de parto foi significativo ($P \leq 0,01$), representando 6,78% da variação total.

Na tabela 22, observou-se uma tendência de redução no decorrer dos anos, com o maior período de serviço sendo registrado em 1985, igual a 124,5 dias, sendo o menor, de 98,1 dias, ocorrendo no ano de 1992. Este resultado, reflete melhorias do manejo nutricional, sanitário e reprodutivo no período estudado.

TABELA 22 - NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVA DA MÉDIA POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DO PERÍODO DE SERVIÇO (EM DIAS), SEGUNDO O ANO DE PARTO **

ANO DE PARTO	Nº DE OBS.	PERÍODO DE SERVIÇO		
		X	±	E.P.
1983	52	110,0		13,7
1984	75	123,7		12,2
1985	118	124,5		11,0
1986	192	118,0		9,9
1987	269	112,4		9,3
1988	310	117,3		8,9
1989	364	111,2		8,5
1990	401	110,7		8,2
1991	494	112,7		7,8
1992	125	98,1		9,2

** ($P < 0,01$)

No México, McDOWELL *et al.* (1976), também encontraram significância desse efeito ($P \leq 0,05$) sobre a característica, porém os autores observaram, ao contrário do presente estudo, um aumento de dois dias do período de serviço por ano, na evolução dos mesmos.

O efeito da estação de parto não foi significativo ($P > 0,05$), sobre o período de serviço. No entanto, McDOWELL *et al.* (1976) encontraram significância deste efeito ($P \leq 0,05$), observando no inverno a maior média do períodos (154 dias), sendo que as vacas cujo parto ocorreram no verão registraram a menor média (13 dias), do período de serviço.

O grupo genético, da mesma forma, não apresentou-se como efeito significativo, no presente estudo ($P > 0,05$). No entanto, o efeito da ordem de lactação foi significativo ($P \leq 0,01$), tendo uma contribuição, em relação à variação total, de 6,79%.

Observa-se na tabela 23, um aumento da duração do período de serviço com a evolução da ordem de parto, sendo registrando o menor período na

segunda ordem, igual a 108,5 dias e o maior na sétima ou última ordem de parto analisada, igual a 128,1 dias. Estes resultados, podem ser explicados, pelo baixo número de observações após a quinta ordem de parto, bem como pelo fato de que animais adultos apresentam maiores produções que animais jovens, com reflexos no desempenho reprodutivo dos adultos.

TABELA 23- NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVA DA MÉDIA POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DO PERÍODO DE SERVIÇO (EM DIAS), SEGUNDO A ORDEM DE PARTO.**

ORDEM DE PARTO	Nº DE OBS.	PERÍODO DE SERVIÇO		
		X	±	E.P.
1 (1ª p/ 2ª)	993	111,6		7,3
2 (2ª p/ 3ª)	642	108,5		7,8
3 (3ª p/ 4ª)	368	109,7		8,3
4 (4ª p/ 5ª)	193	109,1		9,1
5 (5ª p/ 6ª)	110	111,0		10,3
6 (6ª p/ 7ª)	56	119,6		12,2
7 (7ª p/)	38	128,1		14,8

** (P ≤ 0,01)

No entanto, McDOWELL *et al.* (1976) no México, observaram que a média de duração do período de serviço foi, 22 dias superior, em vacas de primeira lactação, do que àquelas de segunda ou mais ordem de parto.

O efeito da origem do reprodutor, não foi significativo (P > 0,05) no presente estudo. No entanto, o efeito do reprodutor, aninhado com a origem do reprodutor, foi significativo (P ≤ 0,05) sobre a característica, tendo este efeito, a segunda maior participação, igual a 19,91% em relação à variação total. Resultados semelhantes foram relatados por POLASTRE *et al.* (1990), em estudo

de rebanhos leiteiros no Brasil, observando a importância de considerar este efeito na análise das características reprodutivas.

O último efeito estudado, refere-se a influência da vaca sobre a duração do período de serviço. Na tabela 20, observa-se que o efeito da vaca foi significativo ($P \leq 0,01$), apresentando a maior contribuição, igual a 66,7% em relação a variação total constatada. Esta variação é explicada, tanto pelas características inerentes ao indivíduo, como pelo próprio manejo produtivo exercido pelo criador sobre os animais.

4.2.3. Intervalo entre Partos

A estimativa da média, desvio-padrão e coeficiente de variação do intervalo entre partos, foi de $396,0 \pm 59,0$ dias e 10,6%, respectivamente (Tabela 15). Esta média, caracteriza um bom manejo nutricional e reprodutivo, encontrando-se dentro do intervalo de 12 a 13 meses recomendado, pela literatura internacional.

A média, de 13,2 meses, é inferior àquelas encontradas por BASILE *et al.* (1989), CARNEIRO *et al.* (1957) e RIBAS *et al.* (1988), de 15,1, 17,6 e 14,0 meses, respectivamente e muito semelhante as relatadas por PIMPÃO *et al.* (1995) e RIBAS *et al.* (1983), de 13,1 e 13,6 meses, em estudos com a raça holandesa no Brasil.

O resumo da análise de variância encontra-se na tabela 24.

TABELA 24 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO INTERVALO ENTRE PARTOS, EM DIAS.

FONTES DE VARIAÇÃO	G. L.	QUADRADOS MÉDIOS	(1)
Rebanho	47	4.157,59**	3,20
Ano de parto	9	14.352,21**	2,12
Estação de parto	3	2.806,75 ns	0,14
Grupo genético	8	3.618,17 ns	0,48
Ordem de parto	6	18.438,66**	1,81
Origem do Reprodutor	4	2.462,14 ns	0,17
Reprodutor (origem) (2)	227	2.297,17 *	8,53
Vaca (3)	826	2.112,37 **	28,54
Período de lactação			
Linear	1	288.828,76 **	4,73
Quadrático	1	442.185,77 **	7,24
Resíduo	1267	1.767,97	-
R ²		0,73	
C.V. (%)		10,6	
K		8,2	

** (P < 0,01)

* (P < 0,05)

ns (P > 0,05) não significativo

R² % da variação total explicada pelos efeitos variáveis correspondentes

K Número médio ponderado de observações por reprodutor

(1) Contribuição explicada pelos efeitos em relação à variação total, em percentagem

(2) Efeito do reprodutor, aninhado com o efeito da origem do reprodutor

(3) Efeito da vaca, aninhando com os efeitos do rebanho, grupo genético, origem do reprodutor e reprodutor.

O efeito do rebanho influenciou significativamente ($P \leq 0,01$) a característica, contribuindo com 3,20% da variação total. Resultados semelhantes, também foram observados por QUEIRÓZ *et al.* (1987), RIBAS *et al.* (1983) e SILVA *et al.* (1992). Estas diferenças, segundo McDOWELL *et al.* (1976), justificam-se pelas decisões dos criadores, em relação ao manejo reprodutivo das vacas, na busca da melhor época de cobertura.

Na tabela 25, observa-se que o valor máximo foi registrado pelo rebanho de n° 20, com $500,7 \pm 33,1$ dias, sendo o valor mínimo obtido no rebanho de n° 40, igual a $347,6 \pm 46,7$ dias, na duração do intervalo entre partos.

TABELA 25 - NÚMERO DO REBANHO, NÚMERO DE OBSERVAÇÕES ESTIMATIVA DA MÉDIA POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERRO PADRÃO DO INTERVALO ENTRE PARTOS (EM DIAS), PARA OS VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS OBSERVADOS, SEGUNDO O REBANHO.**

REBANHO	INTERVALO ENTRE PARTOS
Nº rebanho	20
Nº observações	1
Valor máximo ($X \pm E.P.$)	500,7 \pm 33,1
Nº rebanho	40
Nº observações	1
Valor mínimo ($X \pm E.P.$)	347,6 \pm 46,7

** ($P \leq 0,01$)

O ano de parto, da mesma forma influenciou significativamente o intervalo entre partos ($P \leq 0,01$), participando com 2,12% da variação total.

Na tabela 26, observa-se a tendência decrescente do intervalo entre partos na evolução dos anos, sendo em 1984 registrado uma média de 411,0 dias, e em 1992 de apenas 389,1 dias. PIMPÃO *et al.* (1995), trabalhando com rebanhos holandeses, também verificaram a mesma tendência decrescente no decorrer dos anos, passando de 410,7 dias para 385,2 dias. Variações do intervalo entre partos, de um ano para outro, também foram relatados por COSTA (1980) e RIBAS *et al.* (1983), no Brasil. Estes resultados refletiram melhorias das condições de manejo, de nutrição, bem como do controle sanitário e reprodutivo dos rebanhos.

TABELA 26- NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES DO INTERVALO ENTRE PARTOS (EM DIAS), SEGUNDO O ANO DE PARTO **

ANO DE PARTO	Nº DE OBS.	INTERVALO ENTRE PARTOS		
		X	±	E.P.
1983	52	404,6		10,5
1984	75	411,0		9,3
1985	118	409,6		8,4
1986	192	403,8		7,6
1987	269	398,6		7,1
1988	310	403,5		6,8
1989	364	395,1		6,5
1990	401	397,6		6,3
1991	494	396,2		6,0
1992	125	389,1		7,0

** (P < 0,01)

Os efeitos da estação de parto e do grupo genético, não foram significativos sobre a característica (P > 0,05). No México, McDOWELL *et al.* (1976) em estudo de 27.556 lactações, da mesma forma não encontraram significância do efeito da estação, sobre o intervalo entre partos. No Brasil, PIMPÃO *et al.* (1995) e RIBAS *et al.* (1983), relataram resultados semelhantes. Todavia, COSTA (1980) e SIQUEIRA (1976), em rebanhos holandeses, observaram variação da estação, encontrando maiores intervalos entre partos na época mais quente do ano.

O efeito do grupo genético, da mesma forma que o presente trabalho, não influenciou a característica, segundo estudos de PIMPÃO *et al.* (1995) e RIBAS *et al.* (1983), em rebanhos holandeses no Brasil. No entanto, KOGEL *et al.* (1976), observaram influência significativa desse efeito, sobre a duração do intervalo entre partos.

A ordem de parto apresentou-se significativo ($P \leq 0,01$), contribuindo com 1,81% da variação total para o intervalo entre partos. Na tabela 27, observa-se uma tendência crescente, sendo registrado na primeira ordem de parto a menor média, igual a 397,3 dias, e na sétima ordem de parto, a maior média, de 405,0 dias de intervalo entre partos. McDOWELL *et al.* (1976) no México, também observaram efeito significativo da ordem de parto, todavia as maiores médias foram registradas na primeira ordem, decrescendo o período de duração dos intervalos, nas ordens subsequentes. No Brasil, PIMPÃO *et al.* (1995) relataram, no entanto, resultado semelhante ao presente estudo, com intervalos entre partos crescentes. Já, RIBAS *et al.* (1983) não observaram influência significativa ($P > 0,05$) desse efeito sobre o intervalo, o mesmo ocorrendo com COSTA (1980), MANSO *et al.* (1980) e SIQUEIRA (1976), no Brasil.

TABELA 27- NÚMERO DE OBSERVAÇÕES, ESTIMATIVAS DAS MÉDIAS POR QUADRADOS MÍNIMOS E ERROS PADRÕES DO INTERVALO ENTRE PARTOS (EM DIAS), SEGUNDO A ORDEM DE PARTOS.**

ORDEM DE PARTOS	Nº DE OBS.	INTERVALO ENTRE PARTOS		
		X	±	E.P.
1 (1ª p/ 2ª)	993	397,3		5,6
2 (2ª p/ 3ª)	642	401,4		5,9
3 (3ª p/ 4ª)	368	400,4		6,4
4 (4ª p/ 5ª)	193	396,6		7,0
5 (5ª p/ 6ª)	110	403,5		7,9
6 (6ª p/ 7ª)	56	402,2		9,3
7 (7ª p/)	38	405,0		11,4

** ($P \leq 0,01$)

O efeito da origem do reprodutor, não foi significativo, no presente estudo, para esta característica. Da mesma forma PIMPÃO *et al.* (1995) no Brasil, em estudo com rebanhos holandeses, não observou significância desse efeito.

O efeito do reprodutor, aninhado com a origem do reprodutor, foi significativo ($P \leq 0,05$), contribuindo com 8,53% da variação total. Resultados semelhantes foram relatados por FREITAS *et al.* (1995), PIMPÃO *et al.* (1995), POLASTRE *et al.* (1987) e RIBAS *et al.* (1988), no Brasil.

O efeito da vaca foi, da mesma forma, significativo ($P \leq 0,01$) sobre o intervalo entre partos, apresentando a maior participação em relação à variação total, igual a 28,54%. No Brasil, FREITAS *et al.* (1995) também relataram significância deste efeito sobre a característica ($P \leq 0,01$). Na revisão bibliográfica, constatou-se que poucos estudos consideraram o efeito de vaca sobre esta característica reprodutiva. No entanto, é importante ressaltar que em estudos com melhoramento genético animal, tanto o efeito da vaca como o efeito do reprodutor devem ser, se possível, considerados em trabalhos desta natureza.

O efeito do período de lactação, último na análise desta característica, apresentou-se também significativo, de forma quadrática ($P \leq 0,01$), contribuindo com 7,24% em relação à variação total. Observou-se estreita relação entre a duração do período de lactação, em dias e a duração do intervalo entre partos.

No Brasil, PIMPÃO *et al.* (1995) também relataram significância desse efeito sobre a característica ($P \leq 0,01$), de forma quadrática, contribuindo com a maior participação igual a 12,9% em relação à variação total.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo, em condições de ambiente subtropical, permitem concluir que:

a) de acordo com as médias obtidas nas características de produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura é possível conseguir no Brasil, altos níveis produtivos com raças especializadas leiteiras, dependendo do manejo geral aplicado nos rebanhos;

b) face a significativa influência ($P \leq 0,01$) sobre as quatro características produtivas estudadas (leite, gordura, % de gordura e período de lactação), dos efeitos do rebanho, do ano de parto e da estação de parto, evidencia-se como de grande importância promover-se um manejo nutricional dos rebanhos leiteiros especializados em clima subtropical, visando melhores níveis produtivos e reprodutivos;

c) os efeitos da vaca, da origem do reprodutor e do reprodutor, bem como da idade ao parto e do período de lactação, reportaram-se também de alta significância sobre a produção de leite, de gordura e percentagem de gordura, com exceção do efeito da origem do reprodutor para percentagem de gordura, sendo, por conseguinte, importante considerar-se nestes estudos tais efeitos, abrangendo, assim, uma maior número de fontes de variação, visando futuros trabalhos sobre avaliações genéticas em rebanhos leiteiros no Brasil.

d) como destaque, face ao alto grau de significância ($P \leq 0,01$) e contribuição percentual, em relação à variação total, dos efeitos do reprodutor e da vaca, torna-se relevante considerar-se tais efeitos sobre estas características produtivas, objetivando, da mesma forma, futuras pesquisas de avaliações genéticas destes rebanhos. Ainda destaca-se, a importância do efeito do período de serviço sobre a duração do período de lactação, indicando a atenção especial a ser dedicada sobre o manejo reprodutivo pós parto das vacas;

e) de acordo com as médias obtidas nas características reprodutivas de idade ao primeiro parto, período de serviço e intervalo entre partos, evidencia-se a possibilidade de se alcançar bons índices reprodutivos com raças especializadas leiteiras no Brasil, dependendo do manejo reprodutivo aplicado no rebanho;

f) os efeitos do rebanho, do ano de parto, da ordem de lactação, do reprodutor e da vaca são importantes fontes de variação na determinação das características reprodutivas estudadas, e portanto, devem ser consideradas visando futuros trabalhos sobre avaliações genéticas em rebanhos leiteiros no Brasil;

g) melhores índices das características reprodutivas, comparáveis àqueles encontrados em países de clima temperado, com a raça holandesa, poderão ser alcançados, se forem adotadas, pelos criadores desta região, práticas adequadas de manejo reprodutivo e nutricional das bezerras, novilhas e vacas leiteiras;

h) os criadores da região de Witmarsum vêm conduzindo de forma exemplar a administração de suas propriedades leiteiras, cujas médias, tanto das características produtivas como reprodutivas registradas no presente estudo, caracterizam esta região, como uma das bacias de excelência do setor leiteiro nacional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES NETO, F.; FANG, I.; MELLO TELLES, J.; FONZARI, W.M.G.; KWARNSTROMO, O.R.. Comportamento médio das vacas e rebanhos controlados pelo Serviço de Controle Leiteiro da Associação Paulista de Criadores de Bovinos, 1945-1966. **Revista dos Criadores**, n.38, p. 98-108, 1967.
- AMBLE, K.A; KRISHNAN, K.S.; SONI, P.N. Age at first calving interval for some Indian herd of cattle. **Indian J. Vet. Sci.** n. 28, p. 83-92, 1958.
- BARBOSA, S.B.P. **Estudo de características produtivas em rebanhos holandeses na bacia leiteira do Estado de Pernambuco**. Viçosa, 1991. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa.
- BARBOSA, S.B.P.; MANSO, H.C.; SILVA, L.O.C. Estudo do período de lactação em vacas holandesas no Estado de Pernambuco. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** v.23, n.3, p. 465-475, 1994.
- BASILE, J.R.; RIBAS, N.P.; KOHELER, H.S. Efeito de meio ambiente na idade ao primeiro parto de um rebanho de gado Holandês (malhado de preto e malhado de vermelho) criado no Estado do Paraná. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** v.10, n.3, p.137-145, 1986.
- BASILE, J.R.; RIBAS, N.P.; KOEHLER, H.S.; TAHIRA, J.K. Efeito do meio ambiente na duração do período de gestação e do intervalo entre partos de um rebanho de gado Holandês (malhado de preto e malhado de vermelho) criado no estado do Paraná. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.13, n.1, p. 33-52, 1989.
- BONONI, A. Age at first calving interval and calving season in Brown alpine and Friesian cattle in Panama Province. **Zootec.Vet.**, v.12a, p. 245-55, 1957.
- BRANDT, G.W.; BRANTON, C.C.; HARVEY, W.R. e McDOWELL, R.E. Effects of crossbreeding on production traits in dairy cattle. **J. Dairy Sci.** v. 49, p. 129-153, 1966.
- BRANTON, C.; McDOWELL, R.E. e BROWN, M.A. Cruzamento zebu europeu com base de melhoramento de gado leiteiro nos EUA. **Zootecnia**, v. 5, p. 21-59, 1967.
- BRANTON, C.; RIOS, G.; EVAN, D.L. FARTHING, B.R.; KOONCE, K.L. Genotype - climatic and other interaction effects for productive responses in Holsteins. **J. Dairy Sci.**, v.57, n.2, p. 833-41, 1974.
- CAMÕES, J.K.; McDOWELL, R.E.; VAN CLECK, L.D.; RIVERA ANAYA, J.D. Holsteins in Porto Rico: I Influence of herd, year, age and season on performance. **J. Agric. Univ. P.R.** v. 60, p. 526-539, 1976.
- CAMPOS, M.S.; WILCOX, C.J.; BECERRIL, C.M.; DIZ, A. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey Cattle in Florida. **J. Dairy Sci.**, v.77, n.3, p. 867-873, 1994.

- CARNEIRO, G.G.; BROWN, P.P.; MEMORIA, J.M.P. Eficiência Reprodutiva de raças leiteiras européias em Pedro Leopoldo. **Arq. Esc. Sup. Vet.** . v. 10, p. 25-28, 1957.
- CHI, K.D. **Estudos dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça holandesa em primeira lactação na região de Carambeí, Paraná.** Curitiba, 1993. Tese (Mestrado) Universidade Federal do Paraná.
- CHI, K.D.; MONARDES, H.G.; RIBAS, N.P. Efeitos de meio ambiente sobre o período de lactação de vacas da raça holandesa em primeira lactação na região de Carambeí, Paraná. **Rev. Set. Ciênc. Agrárias - UFPR.** v.13, p. 127-133, 1994.
- CONCEIÇÃO JÚNIOR, V.; SILVA, H.M.; PEREIRA, C.S. Fatores ambientes e genéticos que afetam a produção de leite e de gordura em vacas da raça holandesa. **Rev. Soc. Bras. Zoot.** v. 45, n.1, p. 81-98, 1993.
- COSTA, C.N. **Fatores genéticos e de meio na Produção de leite e eficiência Reprodutiva de um Rebanho Holandês.** Viçosa, 1980. Tese (Mestrado). Universidade Federal de viçosa.
- COSTA, C.N.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; REIS, A.N.; GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de um rebanho Holandês no Estado de Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.11, n.4, p. 70-85, 1982.
- FREITAS, M.A.R.; NAUFEL, F.; CARDOSO, V.L.; OLIVEIRA, E.B. Aspectos do desempenho reprodutivo de vacas da raça holandesa preta e branca em São Paulo. In: **22ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA** (1980: Fortaleza). Anais ... Fortaleza: SBZ. 1980. p.180.
- FREITAS, M.A.R.; CARDOSO, V.L.; PEIXOTO, M.G.C.D.; OLIVEIRA, H.W. Fatores genéticos e de meio em características de importância econômica em rebanho da Raça Jersey. In: **32ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.** (1995: Brasília). Anais ... Brasília: SBZ. 1995. p.714-715.
- GAMEZ, H.; PONCE, H.R.; BERRUECOS, J.M. Estimacion de parametros genéticos hato de ganado holstein estabulado en clima subtropical. **Tec. Pec.** v.20, p. 45-51, 1972.
- HARDIE, A.R.; JENSEN, E.L.; TXLER, W.J. Genetic, phenotypic and economic relationship among yields of milk its components. **J. Dairy Sci.**, v.55, n.3, p.690, 1972. (Abstract).
- HARGROVE, G.L.; SALAZAR, J.J.; LEGATES, J.E. Relationships among first-lactation and life time measurements in a dairy population. **J. Dairy Sc.** v. 53, n.5, p. 651-656, 1969.
- HOLMANN, F.; BLAKE, R.W.; BARKER, R.; MILLIGAN, R.A.; OLTENACU, P.A.; STANTON, T.L. Comparative profitability of purebred and crossbreed Holstein herds in Venezuela. **J. Dairy Sci.**, v. 73, n.8, p. 2190-2205, 1990.
- HOLSTEIN - FRIESAN ASSOCIATION OF CANADA. Milk recording in Canada. may, 1980.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Cartas climáticas do Paraná - Londrina, 49p., 1994.

I.B.G.E. **Anuário Estatístico do Brasil** - 1993.

JOUBERT, D.M. The influence of winter nutritional depressions on the growth, reproduction and production of cattle. **J. Agric. Sci.**, v.44, p. 01-64, 1954.

KAUL, S.K.; TANEJA, J.K.; BHAT,P.N. Studies in crossbreed cattle. IV. Age at first fertile service. Indian. **J. Anim. Prod.** v.4, p. 09-16, 1973.

KIWUNA, G.H. Production characteristics of Friesian and Jersey dairy cattle on privately farms in Kenya. **East. Af. Agri. Far. J.**, v. 39, p. 289-97, 1974.

KOGEL, S.; AVERDUNK, G.; MAGER, A. First results of crossing red - and - white holstain with Simmental. **Anim. Breed. Abst.**, v.44, p. 163, 1976.

LEE, A.J. Relationship between milk yield and age at calving in first lactation. **J. Dairy Sci.** v.59, n.5, p. 432-438, 1972.

LEE, A.L. e HICKMANN, C.C. Age and herd adjustment of first lactation milk yield. **J. Dairy Sci.**, v. 59, n.5, p. 439-446, 1972.

LEE, A.L. Month, year, herd effects on age adjustment of first lactation milk yield. **J. Dairy Sci.** v.57, p. 332-337, 1974.

LITTELL, R.C.; FREAUD, R.J. e SPECTOR, P.C. SAS System for Linear Models. Third edition. **SAS Series in Statistical Aplications**, 1993.

LUDER, W.E.; NEUTZLING, C.F.M.; CASAL, J.L.; CENTENO, G.A. Efeitos de diferentes épocas de cobertura sobre a eficiência reprodutiva de um rebanho leiteiro em regime de criação a campo. 1. Idade ao primeiro parto In: **11A REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**.(1974: Fortaleza). Anais... Fortaleza: SBZ. 1974, p.115-116.

LYN, C.X.; ALLAIRE, F.R. Efficiency on selection on milk yield to a fixed age. **J. Dairy Sci.** , v. 61, p. 489-496, 1978.

MADALENA, F.E.; LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L.; BARBOSA, T.R.; MONTEIRO, J.B.N. Dairy production and reproduction in holstein Friesian and Guzera crosses. **J. Dairy Sci.** v. 73, n.7, p. 1872-1886, 1990.

MANDUJANO, M.I. **Alguns fatores genéticos e ambientais, como causa de variação na produção de leite e do período de lactação**. Belo Horizonte, 1979. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais.

MANSO, H.C.; PRIMO, C.B.; CAMPELLO, E.C.B.; COSTA, A.N. Aspectos da eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês P.O. explorado na Zona da Mata do Estado de Pernambuco. In: **22ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA** (1980: Fortaleza). Anais ... Fortaleza: SBZ. 1980. p.219. (Resumo).

- McDOWELL, R.F.; CAMÕES, J.K.; VAN VECK, L.D.; CHRISTENSEN, E.; CABELLO FRIAS, E. Factores Affecting Performance of Holstein in subtropical regions of México. **J. Dairy Sci.**, v.59, n.4, p. 722-729, 1976.
- MILAGRES, J.C.; ALVES, A.J.R.; TEIXEIRA, N.M.; CASTRO, A.C.G. Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite de vacas mestiças das raças Holandesa, Schwyz, Jersey e Zebu. II. Produção de leite. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** v.17, n.4, p. 341-257, 1988.
- MISHIRA, R.R.; CHAUHAN, R.S.; BHATNAGAR, D.S. A note on the effect of season on age at first calving among Brown Swiss x Sahiwal / red sindhi cross - breeds. **Indian J. Anim. Sci.**, v. 47, p. 418-419, 1977.
- MONARDES, H.G.; ALMEIDA, R.; RIBAS, N.P. Estudo da idade ao primeiro parto em vacas da Raça Holandesa, região Batavo. Paraná. In: **32ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**. (1995: Brasília).Anais ... Brasília. SBZ, 1995. p. 688-689.
- MULLER, P.B. **Idade à primeira cria, período de serviço, intervalo entre partos e vida útil do rebanho Holandês (preto e branco), de origem, da Estação Experimental de Zootecnia de Montenegro, R.S.** Belo horizonte, 1971. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais.
- NEIVA, R.S. **Efeitos de alguns fatores de meio sobre a produção de leite de um rebanho holandês variedade preto e branco.** Belo Horizonte, 1977. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais.
- NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G.; COELHO, M.M.; SILVA, A.R.P.; SILVA, H.C.M.; PACKER, I.U. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas Raças Holandesa e Pardo-Suiça. II. Período de Lactação. **Rev. Soc. Bras. Zoot.** v. 21, n.4, p. 617-622, 1992.
- NOBRE, P.R.C.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.13, n.3, p. 334-346, 1984.
- OLIVEIRA, F.M. **Alguns fatores que afetam a produção de leite de um rebanho holandês preto e branco.** Belo Horizonte, 1973. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais.
- OLIVEIRA, A.A.D. Estimativas da produção de leite e gordura para idade adulta. **Gado Holandês**, n.89, p. 20-21, 1980.
- PIMPÃO,C.; RIBAS, N.P.; MONARDES, H.G.; ALMEIDA, R. Estudo da idade ao primeiro parto e intervalo entre partos em rebanhos holandeses da bacia leiteira de Arapoti, Estado do Paraná. In: **32ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**. (1995: Brasília).Anais ... Brasília. SBZ, 1995. p. 655-670.

- PLASE, D.; KOGER, M.; WARNICK, A.C. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment III. Calving intervals from first exposure to conception and interval from parturition to conception. **J. Anim. Sci.**, v.27, p. 105-111, 1968.
- POLASTRE, R.; MILAGRES, J.C.; ASSIS, P.S.; FRÉ, C.A. Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu. IV. Duração do período de lactação. **Rev. Soc. Bras. Zoot.** v. 16, n.3, p. 254-260, 1987.
- POLASTRE, R.; PONS, S.B.; BACCARI JUNIOR, F.; Avaliação do programa de seleção de tendências ambientais de algumas características de produção e reprodução em um rebanho mestiço Holandês Zebu. **Rev. Soc. Bras. Zoot.** v. 19, n.1, p. 31-38, 1990.
- PRIMO, B.G.; NEIVA, R.S.; CAMPELLO, E.C.B.; ALBERTO, A.C. Idade à primeira cria e vida útil de um rebanho holandês, variedade preto e branco. **Rev. Univ. Fed. Rur. Pernambuco**, v.3, p.267-285; 1978.
- QUEIROZ, S.A.; GIANNONI, M.A.; RAMOS, A.A.; JONHATI, H. Environmental effects on the variation of productive traits in Holstein - Friesian x Zebu cross - breed cattle in the region of São Carlos, state of São Paulo, Brasil. I. Milk yield. **Rev. Bras. Gen.** v.10, n.1, p. 63-73, 1987.
- QUEIROZ, S.A.; FREITAS, M.A.R.; ALBUQUERQUE, L.G.; LOBO, R.B. Fatores genéticos e de ambiente que influenciam os componentes da curva de lactação de bovinos da raça holandesa. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v.43, n.4, p. 357-370., 1991.
- REIS, S.R.; CARNEIRO, G.G.; TORRES, J.R.; SAMPAIO, I.B.M.; HUERTAS, A.G. Alguns fatores ambientais que afetavam a duração do período de lactação em um rebanho. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.** v. 35, n.5, p. 715-722, 1983.
- REIS, R.B. e SILVA, H.M. Influência de alguns fatores de meio sobre as principais características produtivas em rebanhos holandeses. I. Produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v.39, n.5, p. 719-733, 1987.
- RIBAS, N.P. **Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas de rebanhos holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná**. Viçosa, 1981. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- RIBAS, N.P.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; CASTRO, A.C.G. Estudo do período de lactação em rebanhos holandeses da Bacia Leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. **Rev. Soc. Bras. Zoot.** v.12, n.4, p. 741-755, 1983.
- RIBAS, N.P.; MILAGRES, J.C.; GARCIA, J.A.; LUDWIG, A. Estudo da produção de leite e gordura em rebanhos holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.12, n.4, p. 720-740, 1983.
- RIBAS, N.P.; BASILE, J.R.; RORATO, P.; NUNEZ, C.M.; RONCONI, E.G. Fatores de meio que interferem na idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de vacas da raça holandesa importadas do Canadá. In: **21ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA** (1984: Belo Horizonte). Anais ... Belo Horizonte, SBZ, 1984. p.78 (Resumo).

- RIBAS, N.P.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; TORRES, C.A.A. Influência do intervalo entre partos e do período seco sobre a produção de leite, gordura e percentagem de gordura em rebanhos holandeses na bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v. 13, n. 2, p. 225-234, 1984.
- RIBAS, N.P.; SANTOS, C.J.; BARBIERI, M.E.; KOEHLER, H.S. e FRANCO, S.G. Estudo do período de lactação em vacas da raça holandesa, importadas do Canadá. *Rev. Set. Cien. Agr. - UFPR*, v.7, n.12, p. 87-95, 1985.
- RIBAS, N.P.; SANTOS, C.J.; NUNES, C.M.; GERVASIO, V.J.; OLIVEIRA, G.R. e FRANCO, S.G. Estudo da produção de leite, gordura e percentagem de gordura em vacas da raça holandesa, importadas do Canadá. *Rev. Set. Cien. Agr. - UFPR*, v.7, n.12, p. 97-104, 1985.
- RIBAS, N.P.; KOEHLER, H.S.; RONCONI, E.G. Fatores de meio que interferem na idade ao primeiro parto e no intervalo entre partos das vacas da raça holandesa, importadas do Canadá. *Rev. Bras. Reprod. Anim.* v.12, n.4, p. 181-189. 1988.
- RIBAS, N.P.; Serviço de Controle Leiteiro no Paraná. *Revista Gado Holandês*, São Paulo, SP, n.161, p.13-24, 1989.
- RIBAS, N.P.; Controle Leiteiro no Brasil - Laboratório Centralizado de Análise de Leite do Paraná. *Revista Gado Holandês*, São Paulo, SP, n.402, p.10-22, 1992.
- RIBAS, N.P.; RORATO, P.R.N.; LOBO, R.B.; FREITAS, M.A.R.; KOEHLER, H.S. Estimativas de parâmetros genéticos para as características de produção da raça holandesa no Estado do Paraná. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v. 22, n.4, p. 634-641, 1993.
- RIBAS, N.P.; Primeira Lactação com Proteína no Brasil é do Paraná. *Jornal da APCBRH*, Curitiba, Pr. n. 28, 1993.
- RIBAS, N.P., *Revista Gado Holandês* - ABCBRH, São Paulo, SP, n. 446, p.21-22, 1995.
- RINCON, E.J.; SCHERMERHORN, E.C.; McDOWELL, R.E.; DANIEL, B.T. Estimation of genetic effects on milk yield and constituent traits in crossbreed dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, v. 65, n.5, p. 848-856, 1982.
- RORATO, P.R.N.; LOBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; FREITAS, M.A.R. Estimates of phenotypic and genetic parameters for production traits in Holstein cows in Brasil. *Rev. Bras. Gen.*, v.9, n.2, p. 261-9; 1986.
- RORATO, P.R.N.; LOBO, R.B.; DUARTE, F.A.M. Efeitos de alguns fatores de ambiente sobre as produções de leite e de gordura de rebanho da raça holandesa, no Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, v. 39, n.5, p. 719-733, 1987.
- RORATO, P.R.N. **Interação genótipo-ambiente no desempenho produtivo de vacas da raça holandesa.** Ribeirão Preto - SP, 1988. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

- SCHAEFFER, L.R. e HENDERSON, C.R. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. **J. Dairy Sci.**, v. 55, p. 107-112, 1972.
- SEAB-DERLAL. **Acompanhamento da Situação Agropecuária do Paraná**. - Curitiba-Paraná, v.19. Nº 11, p 47,1993.
- SILVA, H.M.; WILCOX, C.J.; THATCHER, W.N.; BECKER, R.B.; MORSE, D. Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. **J. Dairy Sci.** v.75, p. 288-293. 1992.
- SIMERL, N.A; WILCOX, C.J.; THATCHER, W.N. Postpartum performance of dairy heifers freshening at young ages. **J. Dairy Sci.** v.75, p. 550-595. 1992.
- SIQUEIRA, A.C.M.F. **Fontes de variação do intervalo entre partos de vacas da raça holandesa, variedade malhada de preto**. São Paulo, 1976. Tese (Mestrado). Universidade de São Paulo.
- SPIKE, P.L. e MEADOWS, C.E. Calving Interval Trends in Michigan dairy herds. **J. Dairy Sci.** v. 56, p. 669, 1973 (Abstract).
- USDA, United States Department of Agricultura, Dairy:World Markets and Trade, **Circular Séries**: FD 2-94, August, 1994.
- VALE, A. & NALI, L.H. Cinco lactações consecutivas em vacas holandesas numa região tropical úmida do Brasil. **Ciência e Cultura**, n.30, p. 201:207, 1978.
- VASCONCELOS, J.L.M. Estudo do efeito de alguns fatores fisiológicos de meio sobre a produtividade de um rebanho mestiço holandês. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.** v.38, n.1, p. 108-109, 1986.
- ZARNECKI, A.; JANROFIK, J.; NORMAN, A.D. Comparison of ten Friesian Strains in Poland for yield traits from first three parities. **J. Dairy Sci.**, v.74, n.7, p.2303-2308, 1991.